

*Anuari de la Societat Catalana de Filosofia, XVIII, 2007, pp. 109-158*

## LA REVOLUCIÓ DE LES BIOCIÈNCIES. UNA PERSPECTIVA CRÍTICA

Miquel MONTSERRAT CAPELLA

Una de les revistes més importants de recerca bàsica en biologia molecular, el *Journal of Molecular Biology*, va dedicar l'estiu de l'any 2002 un número monogràfic a la qüestió de les interrelacions entre ciència i societat<sup>1</sup>. El citat volum fou el resultat d'un programa interdisciplinari sobre ciència i societat establert la tardor de 1998 per l'*European Molecular Biology Laboratory*, amb seu a Heidelberg, amb l'objectiu de contribuir al debat i la reflexió en el nou context (científic i social) creat pels desenvolupaments recents en el camp de la recerca biològica i biotecnològica.

La publicació es presenta dividida en cinc seccions. En la primera, *Assessing the future of the biosciences*, F.C. Kafatos, H. Markle, S. Rose i D. Callahan assagen de valorar i interpretar des de perspectives diferents i a cops oposades el present, més encara que el futur, de la biologia. La segona secció, *Biosciences and the basic values*, consta igualment de quatre assaigs –a càrrec de S. Jasanoff, J. Mittelstrass, J. Burley en col·laboració amb A. Colman, i D.M. Bruce– referits als aspectes ètics i polítics més significatius en la interrelació entre biologia i societat. *Genomics and the globalization of biology* és el títol de la tercera secció, amb contribucions molt heterogènies –de B. Müller-Hill, M. Olson, S. Hilgartner, P. Rabinow i A. Mauron –però que potser tenen en comú, com explica l'editor, convergir en aquest nou camp de coneixements teórico-pràctics que és la *genòmica*<sup>2</sup>. La secció quarta, *Science (mis-)communication*, replanteja el tema dels problemes de comunicació del coneixement científic: P. Campbell es refereix als canvis interns a la ciència que suposen els nous mitjans de comunicació electrònics; V. Parry valora l'estat en què es troba la comunicació entre científics i públic en general; i L. Wolpert tanca aquesta secció amb una defensa bastant virulenta del *credo* científicista tradicional. *Rethinking reproductive technologies*, cinquena i última secció, està dedicada al desenvolupament de les tecnologies en el camp de la reproducció assistida, amb dos articles que efectuen un repàs de les seves significatives conseqüències per a les relacions socials: C.

1. *Journal of Molecular Biology*, Volum. 319, Issue 4. 17 June 2002.

2. Halldór STEFÁNSSON, «Introduction», p. 857–859 del volum citat del *JMB*.

Djerassi des d'una òptica biomèdica, tanmateix interessada en elevar el nivell de la discussió pública, i M. Strathern des de la perspectiva de l'antropologia social.

*Les divisions en el món del saber i els problemes consegüents de comunicació i comprensió* entre persones de diferents universos intel·lectuals; *la desorientació que provoca el moment de la biologia teòrica i aplicada*, que és doble: per part del públic, no cal dir-ho, i també per part del científic –vacil·lant i potser angoixat tant enfront de les pressions, valoracions i demandes diverses, i fins i tot oposades, dels diferents grups i àmbits socials, com també davant els canvis profunds en l'estructura de la ciència i de la recerca a què dedica els seus esforços; en fi, *la necessitat i la dificultat del debat multilateral que suscita l'emergència d'un nou camp de coneixements i usos tècnics* que eixamplen les fronteres de la ciència i de la tecnologia humanes molt més enllà del que la cultura il·lustrada havia mai arribat a concebre i que forcen a reconceptualitzar els conceptes clau –naturalesa, condició humana, vida i mort, etc.– de qualsevol cosmovisió. Tals són els temes principals tractats en aquesta publicació, una anticipació temàtica que, per si sola, ha de fer palès l'interès inexcusable que aquesta publicació científica té per a l'humanista en general i per al filòsof en particular. En el que segueix assajaré de recensionar de manera reflexiva els continguts principals del volum, per a la qual cosa em valdré d'un seguit d'epígrafs temàtics dins els quals no m'estaré de reordenar, quan convingui, la seva disposició original en el volum de referència.

## I. EL PROGRÉS DE LES BIOCIÈNCIES

### *1. Present i futur de les ciències de la vida*

Si hem de creure el missatge de F. C. Kafatos, vivim en la voràgine d'una de les revolucions científiques més grans de la història, la revolució de la biologia molecular<sup>3</sup>. Els desenvolupaments recents de la biologia en els darrers seixanta anys representen una frontera cultural radical que interessa a tots els camps del saber i a la mateixa humanitat, que aspira no sols a entendre el món sinó a millorar les condicions del seu viure en ell. La meta de l'aportació de Kafatos no és, amb tot, dur a terme una valoració d'aquests canvis sinó merament inventariar-los i mirar de detectar aquells *loci* on sembla que s'apunten noves transformacions.

La revolució científica de la biologia molecular pot ser entesa en tres etapes marcades per *un increment progressiu de l'abast i la complexitat dels objectes d'estudi* –del funcionament dels organismes més simples als més complexos i, des d'aquí, a la genòmica funcional i a la biologia de sistemes– i marcades, també, *per una reestructuració paral·lela de la*

3. Fotis C. KAFATOS. «A Revolutionary Landscape: the Restructuring of Biology and its Convergence with Medicine», p. 861–867, del volum citat del JMB.

*mateixa ciència de la naturalesa*. Les disciplines de la biologia molecular, que eren aproximacions compartimentalitzades i limitades a grups específics d'organismes o de funcions biològiques, han esdevingut amalgames interdisciplinàries de biologia molecular, cel·lular i del desenvolupament; més enllà, la biologia mateixa tendeix a adquirir noves extensions mitjançant els seus enllaços amb les ciències de la computació, la química i la física.

Breument, la primera etapa s'inicia en la II postguerra, quan un grup encara petit de biòlegs assaltà la fortalesa del gen, identificat com la clau de la resposta a la qüestió de la vida. Aquesta etapa és la de *la biologia molecular clàssica*, i a ella devem els coneixements més bàsics i fonamentals relatius a l'emmagatzemament i l'heretabilitat de la informació genètica. La descripció en detall de l'estructura de l'ADN, dels mecanismes de la seva replicació i de la seva expressió en trets fenotípics a través de la síntesi de proteïnes, del joc entre els elements que regulen l'activació o la desactivació en l'expressió de gens específics, constituïa vist en conjunt la revelació d'un dels secrets millor guardats de la naturalesa, el secret de la vida. Kafatos insisteix que aquest ampli recorregut no hauria estat possible sense fer caure les barreres que separaven diverses disciplines biològiques particulars: genètica, microbiologia, bioquímica i biologia estructural.

Al començament de la dècada dels setanta pren forma la segona revolució de la biològica molecular. Reconegudament, aquesta revolució s'ha basat en *l'aparició de la tecnologia de l'ADN recombinant*: clonatge (conjunt de tècniques que permeten tallar, recompondre i reproduir qualsevol fragment d'ADN en molècules bacterianes), seqüenciació de l'ADN (lectura de qualsevol seqüència de les bases de l'ADN) i transgènesi (tècnica de transferència de gens específics d'un organisme a un altre organisme). En aquesta etapa se cerca la confirmació de la intuïció que conduïa a pensar que el que era vàlid per a un bacteri havia de ser vàlid també per a un mamífer superior i, en darrer terme, per a l'home. Però l'assoliment d'aquest objectiu –posar davant els ulls la remarcable unitat evolucionista de la vida– va requerir la conversió en ciències moleculars d'especialitats científiques com la biologia cel·lular, la biologia del desenvolupament, la immunologia i parts de la neurologia. Al seu torn, això no hauria estat factible sense desenvolupar l'esmentada tecnologia de l'ADN i introduir canvis metodològics concrets adequats als nous instruments d'anàlisi. Per exemple, allí on la genètica clàssica procedia a buscar la seqüència subjacent des de la funció observada, les tècniques de la nova genètica permeten partir d'una seqüència gènica i inferir la seva funció mitjançant la seva introducció en una cèl·lula o organisme d'on era absent. Alguns exemples on es plasmen aquests canvis són la descoberta de gens i mecanismes reguladors similars en tota l'escala orgànica, des dels microbis als humans, o la comprensió que uns mateixos mecanismes complexos funcionen en processos en aparença relativament independents com el desenvolupament, la resposta immune o determinades patologies huma-

nes com el càncer. Encara un altre tret essencial d'aquesta tercera etapa és l'esclat de les biotecnologies, iniciada amb la producció de proteïnes de valor mèdic com ara la insulina o l'interferon. Com a conseqüència, no sols les fronteres entre disciplines científiques han anat essent enderrocades amb l'avenç de la revolució de la biologia molecular, sinó que també han començat a dissoldre's les diferències entre el laboratori, l'empresa, la clínica i el camp de conreu.

Sense solució de continuïtat hem passat des dels primers anys de la dècada del vuitanta a la tercera i actual revolució de la biologia, anomenada per Kafatos, la revolució de *la genòmica funcional*, basada en els mètodes d'anàlisi global, ràpida i a escala massiva. El terme 'genòmica funcional' emfasitza la idea que la descripció exhaustiva resulta crucial per entendre la funció i, doncs, que la biologia d'avui descansa en la capacitat tecnològica per obtenir grans bases d'informació a partir de la qual haurà de passar-se a formular i comprovar hipòtesis en la biologia experimental. Aquesta tercera etapa prossegueix i exacerba, per tant, el procés d'integració disciplinària: ja que la conversió de la informació en coneixement exigeix que les mètodes d'anàlisi global s'integrin amb el desenvolupament experimental de la biologia del desenvolupament, cel·lular i molecular.

El caràcter interdisciplinari d'aquesta tercera revolució es fa patent no sols en la prossecució de la dinàmica integradora de les ciències de la naturalesa, on la convergència de la biologia amb la medicina es destaca com una de les línies més fonamentals, sinó igualment en l'aparició de disciplines híbrides en el seu origen i el seu abast. Sense aquestes disciplines ja no seria possible avançar més en el coneixement de la biologia molecular i aviat en el conjunt de la biologia: la *genòmica de l'expressió*, que ens condueix a l'estudi de l'expressió dels gens no ja individualment sinó en massa, permetent aproximar-nos a les complexitats de la fisiologia, fonamental tant en la biologia com en la medicina; la *proteòmica*, que aspira a acostar l'anàlisi de l'expressió genòmica a la proteïnes, els instruments immediats de la funció biològica (aproximació feta possible per un conjunt d'avenços tecnològics que permeten l'anàlisi de mescles de proteïnes de manera ràpida i sistemàtica); la *genòmica estructural o proteòmica estructural*, que ha portat la descripció de les proteïnes des del nivell de la petita proteïna individual als grans complexos proteics, la maquinària molecular que treballa per a la vida; la *bioinformàtica*, desenvolupada per a tractar dades de seqüència d'ADN i progressivament dedicada a tractar altres tipus de dades: de l'expressió genòmica, de la proteòmica, de la genòmica estructural i de ciències germanes com l'ecologia o la neurociència.

Conscient d'haver centrat el seu examen en les aspectes moleculars del nucli interdisciplinari de la biologia actual, Kafatos inclou una referència a les tradicions de la biologia cel·lular i del desenvolupament, d'on provenen els tres dominis de recerca principals que han tingut recentment més impacte i repercussió social: *la fertilització in vitro*, *el*

*clonatge de mamífers i la recerca sobre cèl·lules mare (stem cells)*. Rebuts amb inquietud social, aquestes àrees i els procediments que s'hi desenvolupen tenen un extraordinari potencial en termes de millora de la vida humana des del punt de vista de la salut en sentit ampli. En altres contribucions al llarg del volum trobarem anàlisis detingudes d'aquestes àrees, les quals poden ser valorades com una mena de banc de proves de l'impacte que la ciència té en les relacions socials. En aquest context resulta vital, per a l'autor, sospesar la consideració de les solucions tecnològiques amb les consideracions ètiques i aquelles derivades de la *ratio* risc/benefici, una *ratio* sens dubte variable en el temps. L'autor apel·la al seny que ha d'imperar davant dels canvis que van imposant-se, crida que es concreta en l'educació, la racionalitat i el diàleg responsable.

L'article de Kafatos acaba amb una breu consideració de la disciplina de *la genètica humana*, on torna a fer-se present una de les tendències més inconfusibles de l'evolució recent de la biologia, *la convergència entre biologia i medicina*. En la genètica humana, vinculada per la seva índole mateixa a la perspectiva mèdica, la fita crucial ha estat la seqüenciació del genoma humà, a partir de la qual hauran de redissenyar-se també profundament la medicina i la farmacologia en una direcció que va del genèric al personalitzat sobre la base de la informació genètica individual i del coneixement de les vies d'interacció amb el medi ambient. La medicina i la farmacologia hauran de posar-se al dia a mesura que avancem en el camí que ens porta al coneixement de les variacions individuals (vol dir-se: de les predisposicions genètiques singulars i de l'adequació de l'eficàcia dels fàrmacs a cada naturalesa individual), contingudes en un 0,1 % del nostre genoma - els anomenats *polimorfismes*, aproximadament uns 2,5 milions de bases del genoma de cada individu.

En resum, l'esforç per comprendre més i millor, l'eixamplament de les línies que servien a definir diferents disciplines i diferents camps científics, el desenvolupament de nous instruments d'investigació i la introducció d'estratègies innovadores de recerca han pogut, conjuntament i conjuntada, conduir-nos des del coneixement de les qüestions més fonamentals en l'escala dels organismes més simples a l'empresa biològica actual de comprendre els organismes vius de qualsevol escala de complexitat, certament en termes moleculars però atenent sempre al seu caràcter de sistemes organitzats en els diversos nivells interconnectats de les macromolècules i els seus conjunts, dels processos intracel·lulars i l'equilibri global dins la cèl·lula viva, del desenvolupament dels òrgans i dels organismes, i de la seva relació amb altres organismes i amb l'entorn.

Es tracta, així doncs, a l'entendre de l'autor, d'un procés d'avenç del coneixement científic que descansa en un seguit de transformacions en l'estructura de les ciències biològiques –la integració progressiva i creixent de camps de coneixement - i en canvis fonamentals en les estratègies epistemològiques– des de l'anàlisi dels elements a l'anàlisi global i des de la recerca basada en hipòtesis més o menys intuïtives a una recerca que basa les seves hipòtesis i les seves verificacions en la descoberta i aple-

gament d'informació extensiva, essent el cas més evident, la seqüenciació de genomes sencers d'organismes complexos.

El detall amb què he seguit aquí l'exposició de Kafatos sobre les transformacions de la biologia i de la reestructuració cabdal del seu camp i mètodes científics podria semblar excessiu. Però sóc del parer que presenta un inestimable interès epistemològic. Com a tret destacadíssim de la dinàmica revolucionària de les ciències de la vida sobresurt el seu caràcter integrador: *integració genuïna entre disciplines biològiques originàriament diverses i integració genuïna entre ciència bàsica i el corresponent coneixement tecnològic, amb el conjunt dels aspectes teòrics i pràctics implicats*. Potser alguns dels motius que van recomanar fer de la física el model privilegiat i prioritari per a la teoria del coneixement i les seves diverses branques durant una llarga època –la seva dinàmica revolucionària, l'extensió creixent del seu domini i mètodes de coneixement, la seva acceptació social, justificada sobretot pel dipòsit d'un conjunt espectacular de transformacions de la vida quotidiana de naturalesa tecnològica– legitimarien avui *un gir epistemològic decidit cap a la biologia*. En tot cas, òbvia com és per a l'observador de qualsevol camp la importància social de les transformacions conceptuals i pràctiques que tenen lloc avui en les ciències de la naturalesa, la seva interpretació es troba subjecte a debat *a dintre mateix* de l'empresa científica.

## 2. Interpretacions del progrés de les ciències de la vida

La discussió sobre el lloc de l'home en la naturalesa condueix H. Markle a desenvolupar el seu *credo* particular relatiu a la naturalesa, dins la qual es reclama la inclusió de la història i el coneixement científic i tècnic, en una perspectiva que l'autor anomena 'evolucionista comprensiva'<sup>4</sup>. Sobre la base d'algunes conviccions que l'autor considera intrínseques al fer científic –conviccions d'indole positivista relatives a la unitat i coherència del coneixement com a conseqüència lògica de la unitat i coherència de la naturalesa–, s'analitza la naturalesa (i l'home i la seva cultura, reintegrats en ella) des de cinc perspectives: evolucionista, ecològica, cultural, antropològica i moral. Fil conductor d'aquest anàlisi, n'és la idea que amb l'aparició del *sapiens* la naturalesa se les ha empescat per continuar la seva evolució més enllà de l'exclusiu àmbit de l'evolució geneticobiològica. En aquesta perspectiva, la cultura i la història no són més que paraules diferents per designar l'evolució en marxa; la ciència i la tecnologia poden ser considerades els instruments que la naturalesa necessita per prosseguir el nou camí, un camí que ha deixat de ser cec a fi de prendre una direcció deliberada, bona o dolenta; i l'espècie humana, el mitjà amb què la naturalesa guanya el domini i la responsabilitat sobre el seu propi destí.

4. Hubert MARKLE, «Man's Place in Nature: Evolutionary Past and Genomic Future», p. 869-887, del volum citat del JMB.

Sens dubte, la grandiloquència d'aquests pensaments no porta l'autor a ocultar les conseqüències profundament ambivalents, per no dir obertament destructives, que acompanyen el procés de reestructuració de la biosfera a causa de l'impacte que ha suposat l'extensió de l'espècie humana. Una crítica *en passant* del «principi antròpic» i de la «hipòtesi Gaia» serveix per articular així una proclama del pes de la responsabilitat que recau sobre les nostres espatlles pel que fa a la gestió de la biosfera. Però això no sostreu ni una engruna de força al convenciment que l'evolució cultural és la continuació de l'evolució natural per altres mitjans i que la tècnica i la biotecnologia són la continuació lògica de l'evolució natural posada ara al servei de finalitats humanes.

Clarament, la intenció de l'autor –reforçar la posició que no hi ha barreres decisives entre el que és natural i el que és no natural– milita a favor de vèncer l'oposició de determinats sectors, especialment religiosos, als nous progressos de la biologia i la biotecnologia. Però la fonamentació de les seves posicions resulta sempre extremadament feble. S'argumenta així que els motius pels quals es mostra preocupació i alarma davant les noves possibilitats tecnològiques d'interferir en les processos humans reproductius i especialment en el genoma humà, haurien de reputar-se banals comparats amb l'atemptat constant i irrefrenable que les considerades 'grans' civilitzacions han infligit en nom dels propòsits morals a la llibertat i als drets d'extenses parts de la població i en ocasions a poblacions senceres. Però per correcte que sigui l'anàlisi, no es veu a què treu cap aquesta manera d'argumentar. Es veu, això sí, que l'argument, lluny de servir, com es pretén, per guanyar terreny en el combat contra l'obscurantisme, l'anticiència, la contrail·lustració..., condueix a perdre'l, és a saber, en la mesura que tendeix a fer de la qüestió dels drets i de la dignitat un residu irrellevant.

Els pressupòsits positivistes i reduccionistes que transpiren abundantment les idees de Markl són directament posats en qüestió en la contribució de S. Rose<sup>5</sup>. Al conegut catecisme epistemoontològic recitat per Markl –d'acord amb el qual el terme naturalesa descriuria l'univers i tot allò en ell que és accessible a través del mètode científic, el coneixement no pot constituir sinó un únic cos coherent de coneixements i la veritat científica no pot ser més que una sola per als éssers humans– oposa Rose la concepció del coneixement científic com una construcció social, cultural i històrica. No es tracta de negar el valor dels mètodes científics –que posen un límit vàlid i infranquejable a les nostres idees vàlides sobre la realitat– sinó de reconèixer que al seu costat hi ha altres constrenyiments igualment importants que matisen significativament la pretensió del coneixement científic d'oferir una representació aproximada i progressivament més vertadera del món material. En particular, la nostra constitució biològica, l'abast de les tecnologies disponibles i la naturalesa cultural i

5. Steven P. ROSE, «The Biology of the Future and the Future of Biology», p. 877-884 del volum citat del JMB.



històrica de les teories científiques són un llast i una condició determinant en l'apreciació científica. A partir d'aquesta perspectiva cau pel seu propi pes el reduccionisme (una sola realitat, una sola aproximació cognoscitiva vertadera a la realitat), però no perquè calgui renunciar, pensa l'autor, a la suposada unitat ontològica del món, sinó perquè cal acceptar un pluralisme epistemològic, on el tipus d'explicació dependrà del propòsit que es vulgui obtenir –del programa de recerca seguit, diríem nosaltres.

Els intents d'avaluar la història i l'estat actual de la biologia haurien de prescindir del reduccionisme, així doncs. El fisiòleg, el bioquímic, el biòleg del desenvolupament, l'etòleg, el biòleg evolucionista tenen tots una explicació diversa per un mateix fenomen, en el sentit d'un esdeveniment descriptible en sentit molt bàsic per un observador neutral (v.g. el salt d'una granota a l'estany). Absurd fora, en aquestes condicions, dir que una explicació és més vertadera que l'altra o que la clau de la comprensió d'una depèn de la comprensió fornida en una altra. Incidentalment, s'apunta també que ha de decaure en biologia l'ús de les categories antropomòrfiques, tan cares al reduccionisme: ni el cervell és una computadora ni un gen pot ser egoista.

A partir d'aquestes premisses, l'article de Rose analitza tres àrees de la biologia actual que mostren els límits de l'enfocament reduccionista i que li serveixen per apuntar les direccions que l'autor considera ha de prendre el concepte de naturalesa en la nova biologia, la 'biologia del nou mil·leni': la neurociència, la biologia del desenvolupament i la biologia evolucionista.

El desenvolupament científic de les últimes dècades, especialment en la biologia, obliga a redefinir què sigui la naturalesa, i per aquesta via a replantejar la qüestió de les relacions entre naturalesa i cultura. Però ja es tracti del concepte de 'maternitat' –sacsejat per les tecnologies de la reproducció assistida i no cal dir per les possibilitats encara futures de la clonació humana–, de les preferències individuals, sexuals o d'una altra mena, dels problemes socials –criminalitat, drogodependències, adulteri, etc.–, antigament atribuïts a una qüestió educativa i, en darrera instància, a una qüestió de llibertat individual, el reduccionisme tendirà a resoldre-ho tot en la doble hèlix de l'ADN. Si per aquest camí tot el cultural és natural, la biomedicina i les tecnologies associades asseguraran també, mitjançant el seu poder d'intervenció, que, a la inversa, tot el natural pot ser també cultural. Coincidint aquí amb el que ja apuntava Markl, també Rose assevera que les fronteres entre el natural i el no natural han deixat de ser una cosa fixa i immutable.

La qüestió, tanmateix, és si l'anterior pot servir per fonamentar un nou reduccionisme en les ciències biològiques. I un 'no' significatiu i conceptualment ric és la resposta que revela l'anàlisi de les esmentades disciplines al parer de l'autor. La *neurociència* ha de considerar el cervell humà un *sistema*, el funcionament del qual no pot entendre's a partir de la simple constatació de les propietats dels cent milions de neurones o de les  $10^{14}$  aproximadament connexions sinàptiques entre elles. Ni les aproxi-



macions que parteixen de l'analogia del cervell amb una computadora ni una aproximació 'modular' com la de Pinker –la teoria de cervell com una conjunció de mòduls específics resultat d'adaptacions evolutives– no fan justícia al nostre coneixement (ni tampoc al nostre desconeixement?) neurocientífic. Més aviat, entendre el cervell com un mecanisme de processament d'informació vol dir deixar fora de joc el concepte cabdal del cervell humà, *l'emoció*, precisament el que ens diferencia dels ordinadors. En qualsevol cas, les concepcions 'arquitectòniques' del cervell resulten les més inadequades per concebre els processos dinàmics i fluids a través dels quals la nostra ment és capaç de crear ordre a partir del caos d'informacions que ens subministra el món a cada moment.

Pel que fa a la *biologia del desenvolupament*, el paradigma reduccionista pretén fer de l'organisme una simple expressió de les instruccions genètiques contingudes en l'ADN. Tanmateix, aquest model ignora grollerament la naturalesa del desenvolupament. El desenvolupament d'un organisme, ens explica Rose, depèn no tant de l'ADN –una molècula en si inerta– com de la relació de l'ADN amb els processos cel·lulars. El que coneixem ara d'aquests processos –la fràgil complexitat de la replicació i de la transcripció en ARN i proteïna, la delicada fase de processament d'aquestes proteïnes per mecanismes cel·lulars de regulació extremadament precisos– no sosté el «dogma central» de la biologia molecular: la linealitat d'un únic flux d'informació de l'ADN a l'ARN i a la proteïna, justificable solament des de les inevitables simplificacions formulades en els inicis de la biologia molecular. Cada cèl·lula individual actua més aviat com una xarxa metabòlica complexa on s'estabilitzen un nombrós conjunt d'interaccions bioquímiques i biofísiques: la seva unitat és la d'un procés, no la d'una estructura. Quan passem de la vida de la cèl·lula a la de l'organisme, prossegueix Rose, els nous coneixements de la biologia del desenvolupament ens porten també a abandonar tant l'esquema simplista d'una mera execució del llibre d'instruccions genètiques com l'esquema simplista de la selecció pel medi. Els processos de desenvolupament de l'organisme segueixen trajectòries construïdes per l'organisme a partir dels materials que li ofereixen tant els gens com l'ambient, processos descrits com 'autopoiesis' (per Maturana & Varela) i 'ontogènia de la informació' (per Oyama). En comptes de les dicotomies a l'ús –gens vs. ambient, natura vs. educació– que falsegen la realitat i en la seva unilateralitat eternitzen inútilment la discussió, l'autor proposa el binomi 'especificitat' (la capacitat de fer i refer ordenadament, i mantenir sense modificació) i 'plasticitat' (la capacitat de transformar i transformar-se) a fi de caracteritzar el desenvolupament de l'organisme, dues propietats, les d'ésser i esdevenir, que la nostra dotació genètica possibilita però que només l'experiència configura.

El reduccionisme ha pres peu també, per últim, en gran part de la *teoria dels processos del canvi evolutiu* fins a enquistar-se en una 'nou fonamentalisme' caracteritzat per tres tesis principals: 1) la major part dels trets fenotípics són un resultat evolutiu; 2) el mecanisme de genera-

ció d'aquests trets fenotípics és la selecció natural; 3) la selecció natural actua només o de manera primària a nivell dels gens individuals. D'entrada, les importants ambigüitats que aquí es presenten poden resultar confusiónaires. El terme 'fenotip', per exemple, pot significar qualsevol cosa, des d'un fragment d'ADN (que seria estrictament parlant el fenotip d'un gen) passant per l'expressió cel·lular d'una proteïna fins a la propietat de l'organisme com un tot o un tret comportamental. El mateix s'esdevé amb els termes 'caràcter' i 'adaptació'. Igualment, què hagi de considerar-se 'individual' depèn essencialment del punt de vista de l'observador: el gen és individual en el genoma, que és individual en relació a un organisme, que és individual en relació a una població, etc. Però per a l'ultradarwinisme (per usar un terme emprat per Rose) aquests ambigüitats poden, si convé, fer-se jugar a favor de la pròpia concepció. Sigui com sigui, la tesi que la selecció actua a nivell dels gens individuals era insostenible ja abans i tot de resultar falsada per la comprensió actual del caràcter fluid del genoma, on gens responsables de la codificació de proteïnes i gens reguladors es troben distribuïts al llarg de moltes regions dels cromosomes i poden arribar a ser mòbils. I ho era perquè la supervivència i la reproducció d'un organisme exigeix que els gens treballin en equip, cooperin. El que se selecciona no són gens, sinó genomes i organismes: fins i tot més enllà, existeix la idea de la 'selecció de grup', la qual, apareguda a començaments dels anys seixanta i enterrada per l'ortodòxia, ha tornat a ressorgir recentment, amb la indicació d'un creixent nombre d'exemples de poblacions, el comportament de les quals pot ser més econòmicament descrit a base d'equacions seleccionistes de grups. Hi ha encara nivells més alts de selecció, operant a nivell d'espècie i d'ecosistemes sencers. Tampoc no és cert que la selecció natural sigui l'únic mode de selecció: al seu costat hi ha també la selecció sexual, la deriva genètica, les mutacions neutres, etc., que enriqueixen el panorama. Finalment, la tesi que tots els caràcters fenotípics són adaptatius oculta la dificultat que suposa distingir entre aquelles propietats fenotípiques realment adaptatives i aquelles de caràcter epifenomenal, a més d'ignorar o almenys rebaixar el paper que juguen els constrenyiments físics o químics dins els quals poden operar els mecanismes genètics i evolucionistes.

La conveniència de superar la concepció biològica reduccionista de la biologia és la conclusió a què fa cap Rose, que exposa un 'decàleg de futur' recollint les seves tesis: 1. la provisionalitat del coneixement científic i el seu caràcter condicionat per elements socials, culturals, tecnològics i històrics; 2. la pluralitat epistemològica en les aproximacions del coneixement a un món ontològicament unitari; 3. l'autonomia epistemològica de les ciències en funció de la diversitat de nivells progressivament més complexos de la matèria, que fa que els conceptes i esquemes que s'utilitzen en un nivell no resultin aplicables en un altre (exemple dels gens i de l'egoisme); 4. la necessitat d'adequar l'explicació al nivell en què s'opera, atenent a la multiplicitat de les causes i a la interconnexió dels fenòmens (explicar la relativa alta taxa d'assassinats als EEUU en

comparació a d'altres parts del món, condueix a investigar la política governamental en relació a les armes de foc i a la història i cultura del seu ús, més que a cercar en el genotip estadunidenc alguna mena de predisposició a la violència); 5. els organismes vius exhibeixen una trajectòria desenvolupamental en les quatre dimensions espaciotemporals, el mecanisme regulador de la qual queda millor caracteritzat pel concepte d'homeodinàmica que el d'homeòstasi: una estabilització que resulta de processos dinàmics en una entitat autopoietica; 6. la interpenetració i interacció d'organisme i medi ambient, on aquest darrer selecciona els primers però els primers transformen els segons; 7. els organismes vius són sistemes oberts: tot flueix i qualsevol estabilitat sorgeix d'un procés, no d'una estructura; 8. el canvi evolucionista es produeix en la intersecció de trajectòries de línies de vida amb canvis en el mediambientals; 9. la selecció sempre va per darrera dels canvis en el medi: res en biologia té sentit fora del context de la història; 10. el futur per a nosaltres com per a la resta d'organismes és radicalment impossible de predir: fem la nostra història sense poder refer al nostre gust les circumstàncies del nostre fer històric.

H. Markl i S Rose, tots dos biòlegs reputadíssims, representen dues concepcions extremadament heterogènies del significat i del progrés de la ciències de la vida. I hem d'afegir que, des del nostre punt de vista, el seu valor també ho és molt, d'heterogeni. La concepció de S. Rose ofereix elements que permeten cercar de sintonitzar les nostres idees més generals de l'home i de l'evolució de la naturalesa amb, almenys, algunes de les línies d'avenç de la biologia contemporània (recordi's com Kafatos descriu l'evolució de les ciències de la vida en el darrer mig segle: una trànsit des del model reduccionista de la biologia molecular cap a models d'organització complexa i una dinàmica integradora de disciplines teòriques i pràctiques); la concepció de Markl, en contrast, no aporta absolutament res de nou, històricament parlant, a la nostra idea del lloc de l'home en el cosmos. Sens dubte, pot reclamar-se respecte per a la 'ideologia' del científic, estimant que es tracta d'una mena d'assumpte privat; però en tant que sistema d'idees que s'exposa a un públic i, sobretot, que es transmet a generacions successives des de la posició superior privilegiada que implica el domini d'un camp de coneixement especialitzat, no hi ha dubte que ha de trobar-se sotmesa a la crítica. Les idees d'E. O. Wilson van representar en el seu moment el repte d'edificar una nova síntesi des del punt de vista de la biologia evolucionista –tant reduccionista com es vulgui, això sí. Però, pres i tot com a (molt discutible) punt de referència, no sembla que tingui sentit convertir-lo en la base del bastiment d'una concepció idealista i romàntica d'una naturalesa antropològitzada de mig a mig, on l'home representa el moment de la consciència de si mateix de la realitat i l'assoliment d'un nou estadi de creativitat i autocontrol inscrits en l'esperit de la naturalesa evolutiva. Mentrestant, ai las!, els continguts històrics i filosòfics, ja totalment absents dels programes universitaris científics, segueixen reculant a grans gambades en els nivells de formació general en els cinc continents!

### 3. Els fonaments del progrés. La irrupció de la política.

Més enllà de la descripció i de la interpretació del progrés en les ciències biològiques i mèdiques, és possible plantejar-se analitzar els fonaments i condicions de tal progrés. És més, furgar en aquesta mena de qüestions sembla necessari a partir del problema àmpliament detectat dels costos que el progrés biomèdic implica i, en l'extrem, a partir de la qüestió de la seva *sostenibilitat*.

L'article de D. Callahan representa un gir remarcable en el tipus d'arguments i preguntes desplegades fins aquí<sup>6</sup>. La constatació que les possibilitats del progrés científic en àrees com la genètica, la farmacologia, la immunologia, etc., mai no havien estat tan grans, condueix a preguntar-se per les causes d'aquest avenç espectacular en les últimes dècades, causes les quals poden resumir-se en: 1) un pòsit previ de coneixement biomèdic i la innovació tecnològica, d'acord amb la regla que el nou coneixement genera la possibilitat de més coneixement, i 2) el vast increment de la inversió en aquesta mena de recerca tant per part del sector públic com del privat. Si limitem la consideració als països desenvolupats, aquest impuls científicotecnològic, amb l'ajut d'altres factors de primer ordre (com la millora de la sanitat pública, de l'educació i dels estàndards de vida), ha tingut com a resultat innegable una caiguda de la mortalitat en tots els grups de població i un descens paral·lel, encara que més difícil de quantificar, de la morbiditat, especialment entre la gent gran.

L'allau de bones notícies queda enfosquit, malgrat tot, per un problema prou conegut i que es complica dia a dia: l'enorme cost de la sanitat, el creixement de la qual figura entre un 10% i un 15% anual darrerament als EEUU i que igualment per a la resta de països desenvolupats representa una pressió més i més insuportable. A aquestes alçades, és palesa clarament l'efectivitat força limitada de les estratègies desenvolupades per limitar el problema dels costos en la sanitat, com són la millora de l'eficiència en la gestió i en l'ús de la tecnologia i, sobretot, un seguit de reformes econòmiques i sanitàries basades en el model de la medicina privada. En particular aquesta segona estratègia, l'aplicació de 'solucions de mercat', constitueix una amenaça directa a la universalitat de l'assistència sanitària i a la noció de justícia que incorpora. Com la idea de deixar totalment en mans privades l'assistència sanitària no és encara políticament factible en aquells països que gaudeixen d'un sistema universal de salut, el gir vers el mercat procedeix per petites passes, ara adoptant una tàctica de mercat, ara excloent una pràctica mèdica del servei públic o desincentivant una determinada demanda a base d'exigir cofinançament del cost; però la tendència a la privatització és evident, i d'ella es desprèn el temor fundat que els principis d'una distribució equitativa de la sanitat no acabin essent sacrificats.

6. Daniel CALLAHAN, «How Much Medical Progress Can We Afford? Equity and the Cost of Health Care», p. 885-890 del volum citat del JMB.

El diagnòstic és conegut: la causa de l'insuportable creixement del cost sanitari és degut a una combinació de l'envelliment de les poblacions, l'ús extensiu i intensiu dels beneficis mèdics i el finançament de les innovacions tecnològiques. Callahan proposa centrar-se en la que es considera comunament la font principal de problemes, *la innovació tecnològica*, que en determinats casos arriba a representar un 40% de l'increment en el cost de la sanitat, i, més concretament i profundament, en la força motriu que l'impulsa, *l'imperatiu de recerca (the research imperative)*. En realitat, però, aquesta mena d'anàlisi no és sols motivada per la importància econòmica de l'esmentat factor sinó també, segurament de manera preeminent, per la idea que *també des del punt de vista dels valors, cal qüestionar el present model de progrés biomèdic*, basat precisament en aquell imperatiu.

En què consisteix aquest 'imperatiu de recerca'? Podríem dir que es tracta del projecte de generació il·limitada de nou coneixement i noves aplicacions tecnològiques sobre l'assumpció que el progrés és intrínsecament bo, o almenys que els seus beneficis compensen sobrerament els seus inconvenients. El principi enfonsa les seves arrels en el període il·lustrat i la seva articulació de la idea de progrés, s'estén durant els segles dinou i vint, i coneix una extraordinària expansió des del final de la Segona Guerra Mundial. La lògica i la direcció subjacents a aquest model de progrés biomèdic –les «metes implícites», com les anomena l'autor, pel fet que rarament es troben expressades en expressions tan utòpiques– és doble: a) la comprensió de les causes de la malaltia i la incapacitat i b) el domini sobre la malaltia i la mort.

Qui s'atreveria, tanmateix, a 'tocar' aquest principi sacrosant de la medicina moderna? Callahan posa l'accent en el fet que l'imperatiu de recerca en general i les direccions contemporànies de la recerca en particular, són part principal del problema examinat. A fi d'exposar-ho amb claredat, l'autor se serveix d'un esquema descriptiu prou eloqüent: el model actual del progrés biomèdic es caracteritza per un conflicte entre dos valors importants de qualsevol sistema de salut. D'una banda, la tendència constant a millorar la salut de la ciutadania en el seu conjunt, que és la contribució de la recerca i la innovació científicotecnològiques i, de l'altra, la tendència a efectuar una distribució equitativa dels resultats científics. Es tracta, en una fórmula breu, del 'xoc entre progrés i equitat' (*the clash between equity and progress*). Les fonts ja apuntades de tensió en aquest conflicte són principalment tres: la circumstància que les tecnologies mèdiques de diagnòstic i teràpia resultin cada cop més cares, i en conseqüència més difícils de fer revertir en el conjunt de la població; el fet que la despesa en el tractament dels problemes mèdics associats amb l'edat, com les malalties cròniques i degeneratives, no deixi d'augmentar, tant pel caràcter creixent d'aquest segment d'edat com per la carestia de la tecnologia que pot donar resposta a aquella mena de malalties; per últim, l'elevació constant de l'estàndard del que es considera 'bona salut' i del que es considera una nivell adequat de prestació sanitària.

Quina solució pot donar-se a aquesta situació insostenible –una solució que no es restringeixi a reformar les tècniques de gestió i finançament del sistema de salut, amb els límits i els perills tangibles que aquesta aproximació reformista representa? Descartada la via ‘ludita’ –és a dir, la proposta d’aturar o introduir una moratòria en la recerca biomèdica, que l’autor refusa, tot assumint en part que, malgrat tot, li serà injustament atribuïda –no es veu cap altre alternativa que *una remodelació de la comprensió de la medicina i dels seus propòsits, amb una agenda de recerca i assignació de recursos compatible amb ella*. La meta és el disseny d’un model de medicina que sigui alhora assolible i equitatiu– un model de medicina sostenible (terme que es reconeix expressament manllevat, amb el projecte que incorpora, als moviments ecologistes contemporanis).

La remodelació proposada consta de tres ingredients:

– el primer i més original és *una idea diferent del progrés biomèdic, basada en la determinació d’un conjunt de metes finites i realitzables*, després de l’assoliment de les quals la recerca sí hauria de renunciar a anar més enllà i dedicar-se, llavors, a buscar la simple millora de l’eficàcia en la realització dels seus fins. Concretament, aquest nou model de progrés finit partiria de l’acceptació de les realitats del cicle de la vida humana fins avui, com són la mort i l’envelliment. La recerca mèdica no es plantejaria mai superar deliberadament unes certes fronteres pel que fa a l’edat i a la vellesa humanes, sinó que aspiraria simplement a millorar en el possible la qualitat de la vida humana dins un cicle finit, i a doblegar aquelles malalties i condicions que condueixen a una mort prematura. Fer possible en el màxim de casos que els joves arribin a grans i que els grans visquin en plenitud de facultats fins a la fi de la vida, serien els fins perseguits en aquest model, on, per tant, la mesura d’avaluació serien la salut de la població, i no la salut individual, i on el front principal de batalla serien no absolutament totes les malalties sinó aquelles que escurcen la vida o en perjudiquen severament la seva qualitat.

– el segon element és *la presa en consideració més seriosa dels determinants socioeconòmics de la salut* (hàbits de vida i de consum, educació, seguretat econòmica...), els quals, potser exceptuant l’àmbit de la tercera edat, resulten ser l’element més determinant de la salut de la població: més determinant, en tot cas, que el progrés de la recerca i la millora del sistema sanitari (la figura que aporta l’autor és la d’un 60% de l’increment en l’expectativa de vida durant el segle vint, d’acord amb algunes estimacions) i igualment determinant, en molts casos, que les causes genètiques i biològiques.

– el tercer element és *l’elaboració d’un sistema de prioritats* per a l’assignació de recursos en el sistema sanitari, sistema el qual implicarà de manera necessària ‘racionar’ les prestacions. Aquí el més sensat és procedir a fer accessible a tothom un paquet bàsic de serveis sanitaris dins un marc de prioritats, paquet que hauria de quedar definit en les seves línies mestres per les necessitats principals, estadísticament identificades, dels individus. En aquest marc, un marge de flexibilitat estaria donat per



les opcions del públic, capaç de pressionar per un increment impositiu traduïble en una ampliació corresponent de les prestacions sanitàries.

Així es presenta la proposta de D. Callahan, un dels principals representants internacionals dels estudis bioètics en l'actualitat i autor d'una llarga i interessant llista d'aportacions en aquest camp. És indubtablement la proposta d'un humanista, que no s'està, doncs, d'introduir la consideració de valors ètics i socials en l'anàlisi dels problemes i en l'exploració de solucions. Molt probablement, la referència a nocions com la justícia i la solidaritat, la crida mateixa a posar un fre a la recerca o a determinades línies d'aquesta recerca, semblarà peregrina a una part significativa d'homes i dones de ciència, apassionadament compromesos i lliurats a l'aventura d'impulsar sempre més enllà la frontera del coneixement (i, de pas, la seva carrera investigadora i acadèmica, basada en la publicació frenètica en revistes de prestigi dels resultats com més impactants millor de la seva recerca). En realitat, però, si els detalls del model proposat per Callahan, un model clarament 'd'esquerres', poden ser discutibles, no pot dir-se el mateix dels grans principis que el guien.

En efecte, reclamar el control i el govern social efectiu de la direcció de la recerca científica, consumidora privilegiada d'un percentatge substancial de recursos útils, és avui no ja legítim sinó obligat. Aquí, l'indiscutible principi de llibertat d'investigació ha de començar a ser entès i tractat, tanmateix, com un principi condicionat (a la manera, per exemple, com es consideren, en termes constitucionals, principis com la llibertat d'empresa i el dret a la propietat, sotmesos a principis superiors i més fonamentals de naturalesa individual i col·lectiva). Igualment estimable és la irrupció del 'polític' en la valoració del progrés de la recerca biomèdica, a saber, no merament en els termes convencionals englobats en el concepte de política científica, sinó sota la forma d'anàlisi del poder, dels conflictes d'interessos i dels equilibris i desequilibris socials i institucionals, amb la finalitat de extreure'n les oportunes conclusions. Evidentment no n'hi ha prou amb una celebració festiva dels sensacionals resultats aconseguits en la biomedicina durant les últimes dècades, perquè en el fons del sac queden bosses de qüestions força menys ditiràmiques: l'influx creixent de focus de pressió difícilment tolerable per part d'interessos i sectors privats, comercials o militars; opcions discutibles relatives a la recerca i a l'assignació de recursos; procediments foscos i a cops subreptícis en la presa de decisions que a tots afecten; camins malaguanyats i oportunitats perdudes... Algunes arestes d'aquest costat espinós del procés d'avenç i transformació de les ciències i tècniques de la vida han de sorgir encara en alguns dels articles que segueixen (especialment recomanable és la lectura atenta del testimoni de primera mà que aporta M. V. Olson en la tercera secció del volum, al voltant de la batalla desfermada al voltant del projecte genoma humà (HGP) pels interessos comercials i les ambicions personals. La segona secció aporta en aquest sentit diversos elements d'anàlisi molt valuosos en l'àmbit de la interacció entre dret, política, ètica i ciència.



## II. ÈTICA I POLÍTICA A LA LLUM DE LA NOVA BIOTECNOLOGIA

### 1. *Biologia i política.*

La importància de les qüestions polítiques i normatives relatives a les ciències de la vida i la percepció d'un dèficit significatiu en la capacitat crítica —ètica i política— de la ciutadania pel que fa als modes d'organització i govern de la ciència i la tecnologia, centren l'exposició de S. Jasanoff<sup>7</sup>. Al parer de l'autora, mentre que el context ofereix indicacions clares d'una major consciència pública de les repercussions socials de la producció i els usos del coneixement científic, aquesta consciència no arriba a articular-se de manera prou efectiva com per intervenir decisivament en certs àmbits vers els quals la ciència i la tecnologia han anat efectuant la seva expansió, sense un debat previ respecte de les finalitats i de les conseqüències. Focalitzat en el marc de la vida jurídica i política nord-americana, l'interès de les anàlisis d'aquest article resulta també del caràcter pioner dels EEUU en moltes àrees de la ciència i la tecnologia: com observa l'autora, aquest lideratge revesteix les formes de deliberació social i els instruments normatius i reguladors del sistema polític i jurídic dels EEUU d'una capacitat de disseny politicolegislatiu potencialment global.

La major consciència pública dels importants canvis socials generats per les noves capacitats científicotecnològiques es revela tant en les mobilitzacions universitàries i socials a escala diversa, connectades al desenvolupament de la genètica i la biotecnologia, com en les actuacions governamentals als EEUU o als països de la UE. Al costat de la importància d'aquests fenòmens, Jasanoff valora sobretot la inquietud social actual en un altre àmbit, és a saber, en *el signes de desintegració del marc tradicional de les relacions entre ciència i societat*.

El rerafons institucional de l'espectacular desenvolupament de la ciència des de la fi de la Segona G. M. es condensava en la idea que la millor manera de fomentar l'avenç del coneixement científic era preservar l'autonomia de la ciència. Aquesta creença pot entendre's sota la figura d'un 'contracte social' entre ciència i societat. Els seus fonaments eren l'acceptació del valor i utilitat dels avenços del coneixement científic i tecnològic, i el reconeixement del caràcter neutral i desinteressat d'aquest coneixement. En virtut d'aquest 'contracte', l'Estat es comprometia a recolzar institucionalment i financerament a base de recursos públics l'empresa científica, mentre que es deixava plena autonomia als científics per desenvolupar la recerca i l'ensenyament, sense intervencions d'altres poders, i per definir les línies, els objectius i les normes estàndard de la recerca bàsica. Aquest és el context d'origen del conjunt de pràctiques habituals encara avui en el món científic. Alguns exemples significatius són: la distinció entre unes determinades institucions consa-

7. Sheila JASANOFF, «The Life Sciences and the Rule of Law», p. 891-899 del volum citat de JMB.

grades a activitats de ciència considerada ‘pura’ (universitats, centres de recerca, etc.) i aquelles altres destinades primàriament a buscar la utilitat de les aplicacions del coneixement (companyies farmacèutiques, estacions experimentals d’agricultura, empreses privades en general, etc.); o la regulació de la qualitat i la integritat de la ciència bàsica a través del mecanisme del *peer review* (els propis col·legues experts revisen les propostes d’investigació abans del finançament i n’avaluen la seva consistència amb les prioritats, teories i mètodes de la disciplina, i ells mateixos decideixen la credibilitat i interès dels resultats abans de la seva publicació).

Aquest contracte, i els ordres, hàbits i usos que se’n segueixen, ha perdut clarament la seva vigència, al parer de l’autora, particularment quan es pren com a referència el progrés científic de la biologia. I això a causa d’un conjunt d’elements tant interns com externs. D’un costat, ha de plantejar-se, per començar, si té cap sentit avui la utilització de categories com ciència ‘bàsica’ i ‘aplicada’, en un marc on la generació i els usos del coneixement científic s’entortolliguen estretament i on denses xarxes de relacions —entre investigadors, pacients, inversors, agències reguladores, advocats, polítics i companyies privades...— vinculen els actors a una àmplia diversitat d’interessos polítics, econòmics i socials. A més, la visió de la ciència com un camp unificat i profundament homogeni, per sota de totes les seves dissemblances aparents, ha quedat trencat per la pluralitat d’escenaris i disciplines on té lloc la pràctica científica (un contrast clar l’ofereixen els esforços científics conduïts per la curiositat i aquells altres promoguts per l’Estat, per exemple, en l’àrea de la indústria de defensa). També la dependència dels fons públics, lligada a l’increment del cost de la recerca i a la forta competitivitat, desllueix la figura romàntica del científic, que es veu obligat a tota mena de càlculs i tàctiques per finançar-se. A tot això s’afegeixen un seguit d’elements que han conduït a posar en qüestió la confiança en el sistema tradicional d’organització i avaluació autònomes de la ciència i han evidenciat la conveniència d’establir diverses menes de controls (controvèrsies sonades sobre frau en certes àrees, proliferació de les denúncies o revelacions de poca o mala deontologia en experiments clínics, laboratoris, etc.).

De l’altra costat, el mateix desenvolupament de les ciències de la vida ha provocat el sorgiment de noves i impensables qüestions sobre el comportament i les conseqüències de la recerca que no poden ser resoltes pels mecanismes habituals d’autoregulació. L’autora cita aquí: la propietat de teixits i cèl·lules humanes, la salvaguarda de la privacitat genètica, la patentabilitat de formes de vida, els drets de propietat intel·lectual de grups de pacients i pobles indígenes, l’estatut moral de la clonació, els embrions i les cèl·lules germinals, i les ramificacions politicosocials de certes tecnologies basades en el coneixement científic, com la producció de llavors estèrils.

En un mot, queda palesada amb tota evidència *la necessitat d’un nou contracte social entre la ciència, l’Estat i els usuaris*. Ara bé, la tesi de Jasanoff és que, en comptes d’avançar cap a la definició d’aquest con-

tracte –un contracte que hauria de contemplar una articulació del tema de l'*accountability* de la ciència, molt discutit en la literatura anglosaxona, i, en tot cas, començar per decidir els fòrums representatius adequats per debatre sobre l'ètica i els valors de la recerca–, s'ha anat imposant una forma d'adreçar les qüestions normatives suscitades per les ciències de la vida que n'obvia i escamoteja aquell camí.

L'anàlisi detallat d'aquesta marrada, concretada al marc institucional americà, suposa entendre la posició i estructura institucional del sistema judicial dels EEUU. Les particularitats d'aquest sistema han conduït els tribunals, institucionalment obligats a mantenir la frontera entre sistema legal i sistema polític i forçats a concloure en una sentència judicial, a prendre decisions en un marc de lleis clarament desfasat per les noves realitats biotecnològiques i els dilemes específics que presenten. Així, en les primeres fases de ràpid desenvolupament i canvi tecnològic, ha correspost a les corts de justícia, a través de les seves sentències legals relatives a coses i comportaments radicalment nous, un paper prominent en la conformació del vocabulari moral i les conviccions subjacents per descriure i comprendre els nous fenòmens, en l'articulació i reforçament de certes convencions interpretatives del significat mateix del progrés en les ciències de la vida, i en la concessió col·lectiva de via lliure a determinats desenvolupaments tecnològics.

Jasanoff presenta i examina exemples nombrosos i significatius d'aquesta situació. El cas *Diamond vs. Chakrabarty* (1980) sobre patentació de noves formes de vida, on va ser aplicada una llei de patents esbossada per Jefferson dos segles abans per concloure en l'autorització de la patentabilitat de les formes de vida; el cas *In re Baby M.*, el primer cas arribat al tribunal de 'maternitat de lloguer'; el cas *Johnson vs. Calvert* (1993), primer litigi en relació a una 'gestació de lloguer'; o el cas *Moore vs. Regents of the University of California* (1990), sobre la propietat de teixits i cèl·lules terapèuticament extretes a un pacient i utilitzades posteriorment per crear una línia cel·lular de desenvolupament comercial i investigador –són instàncies que il·lustren la importància i el grau de discrecionalitat de les decisions judicials en la configuració de la recepció social, econòmica, política, moral i, fins i tot, metafísica dels nous desenvolupaments científics i tècnics (és metafísica, en efecte, una metafísica ingènua, per descomptat, la definició de categories com 'natural' i 'no natural' a què es refereixen algunes sentències que jutgen situacions on la biotecnologia ha travessat les fronteres entre el natural i l'artificial, el descobriment i la invenció). De tot això resulta, d'una banda, l'*imprimatur* a la 'naturalitat' de les noves formes d'actuació biomèdica i biotecnològica: els tribunals no es veuen en cor d'afrontar estrictament la qüestió dels límits permissibles en les intervencions humanes en l'àmbit del món biològic, considerades part de l'ordre natural de les coses: en aquesta direcció, per exemple, la sentència del cas *Diamond vs. Chakrabarty* concloïa en la negació implícita de qualsevol diferència entre manipulació de la matèria i manipulació de la vida. De l'altra, les decisions judicials fona-

mentades en un *corpus* legal preexistent suggereixen a l'àmbit polític el missatge que no calen nous instruments legislatius, i, per tant, equivalen a silenciar el debat sobre aspectes emergents de gran interès públic.

Hi ha, per acabar, la delicada qüestió de la ideologia i els valors que encarnen aquestes decisions dels estaments judicials, ja que, evidentment, una sentència incorpora en la seva interpretació i aplicació de la llei valoracions i criteris subjectius. La pregunta de si es detecta cap tendència a afavorir certa mena de posicions legítimes en detriment d'altres igualment legítimes rep una resposta afirmativa en l'anàlisi de Jasanoff, que destaca una accentuada ideologia de receptivitat a l'empresa científica i tecnològica, consistent amb un ordre constitucional arrelat en la tradició il·lustrada i en una història nacional de domini reeixit de la natura salvatge i del factor sort, i una proclivitat a afavorir els agents econòmics enfront dels que presenten queixes d'indole merament moral, la qual cosa permet diagnosticar la bona salut de l'ètica protestant. El recurs als tribunals, habitualment saludat com un camí expedit d'accés al poder per part dels ciutadans nord-americans allí on es produeix deixadesa o lentitud en l'actuació de les altres institucions polítiques, es presenta així com una arma de doble fulla pel que fa als molts fronts oberts per la biotecnologia. No és sols l'expectativa de sentències fortament tenyides d'ideologia; més profundament, es tracta de la inadequació de la via judicial per a canalitzar la participació democràtica a causa de diversos factors: perquè als tribunals hi accedeixen sols els que tenen una causa i no el conjunt d'una col·lectivitat confosa, dubitativa o simplement interessada a participar en les decisions que l'afecten; perquè els temes arriben als tribunals adaptats i simplificats, desproveïts de les ambigüitats i imprecisions que les caracteritzen; per últim, perquè aquests tribunals són inaccessible als ciutadans d'altres parts del món, igualment afectats de manera directa o indirecta per la recerca i les aplicacions biotecnològiques.

La conclusió de Jasanoff resulta en una ponderació precisa i equilibrada dels efectes d'aquest lideratge del poder judicial en els EEUU. Qui s'interessa pels mecanismes garants de la representativitat i la participació democràtica així com pels processos de globalització, veurà amb preocupació que el referit lideratge hagi conduït: 1. a reduir la distància percebuda entre manipulació biològica i manipulació mecànica; 2. a emfasitzar els drets individuals sobre els col·lectius; 3. a premiar la iniciativa econòmica a expenses de les preocupacions ètiques; 4. més important potser, a silenciar la necessitat de generar nou debat públic i nova legislació per fer front a les qüestions suscitées per la biotecnologia.

## 2. *Biologia i ètica.*

La importància del fenomen biotecnològic, del qual Jasanoff explicita alguns aspectes ètics, jurídics i polítics, troba una formulació filosòficament escaient i rotunda en la coneguda fórmula que obre la col·laboració de J. Mittlestrass, a saber, que la representació de la *conditio humana* ha

quedat radicalment i profundament transformada per la capacitat de conèixer i sobretot transformar la seva essència biològica, una frontera fins ara indepassable i definitiva que determinava els límits conceptuals i pràctics del projecte humanista i després il·lustrat de la cultura occidental <sup>8</sup>.

L'autor explica que cal distingir en el camp de conseqüències de les relacions entre ètica i ciència dues direccions diferents, una que va des de l'ètica a la ciència, que és l'àmbit de la valoració i, potser, de la regulació ètica dels procediments, efectes i direccions de la recerca científica, i una segona que va des de la ciència a l'ètica, on els resultats i plantejaments de la recerca tenen conseqüències sobre els punts de vista, els interrogants i els desenvolupaments ètics. És evident que la ciència biològica contemporània –pels progressos fonamentals en les àrees de la genètica humana i l'enginyeria genètica– ha implicat un sotrac espectacular i prenyat de conseqüències en les dues direccions.

Tocant a les conseqüències de la ciència sobre l'ètica, l'article vol traçar un mapa breu dels plantejaments ètics actuals i prendre posició en ell. Un primer cas és l'aparició de la *bioètica*, una ètica aplicada específicament als assumptes biològics, les prescripcions, aplicacions i regles de la qual podrien articular-se en una ètica de la responsabilitat. Però, del·là de la bioètica, s'ha desenvolupat també un *biologisme ètic* que basa la seva legitimitat en una apel·lació a la naturalesa i les seves lleis, i aspira a fer la biologia no sols consellera sinó legisladora en assumptes ètics.

Una primera manifestació d'aquest biologisme naturalista és l'*ètica mediambiental* o *ecològica*, que apunta a una refonamentació de l'ètica sobre una determinada interpretació de les categories de la naturalesa i el 'natural'. D'acord amb aquest punt de vista, l'ètica que hauria estat fins avui antropocèntrica ha d'adoptar un punt de vista fisiocèntric que reconegui un valor intrínsec absolut a la naturalesa, els seus equilibris i les seves estratègies, i no ja l'home, valor del qual deriven aleshores un conjunt de deures en la relació de l'home amb la naturalesa. En la valoració del fisiocentrisme ecològic, procediments biotecnològics destacats com l'enginyeria genètica o la reproducció assistida resulten, així doncs, reprovables, en la mesura que intervenen *contra* el que és natural. Incidentalment, observarem que l'autor inclou els arguments de H. Jonas en aquest punt de vista.

Hi ha però una versió contrària de fisiocentrisme ètic, l'*ètica evolucionista*, una concepció ètica que busca fonamentar l'ètica en un suposat origen natural –vol dir-se, adaptatiu– del comportament social. Mentre que l'*ètica mediambiental* fa de les relacions naturals l'estàndard de l'ètica, l'*ètica evolucionista* fa de l'ètica el producte d'aquestes relacions. Els dèficits ètics que eren estimats per la primera com un incompliment culpable dels deures humans cap a la naturalesa, poden ser justificats per la segona com un resultat innocent i involuntari de l'evolució inacabada de la raó humana.

8. Jürgen MITTELSTRASS, «The Impact of the New Biology on Ethics», p. 901-905 del volum citat del JMB.

Les diverses formes de fisiocentrisme reposen per a Mittelstrass en la fal·làcia naturalista, consistent a inferir el deure a partir dels fets, a derivar normes de fets. Però la naturalesa no dona lliçons d'ètica ni produeix *per se* deures ni normes. I precisament el context en què ens trobem, el de la biologia moderna, que exemplifica a la perfecció la permeabilitat de les fronteres que separen el natural i l'artificial, revela l'arcaisme de tota forma de pensar naturalista. L'home ha de guiar-se en la relacions amb la naturalesa i amb si mateix per un antropocentrisme ben entès en ètica, això és, per la idea que els valors són resultats de valoracions, les quals provenen de la raó humana i no de les relacions naturals. Aquest és el fonament d'una *ètica racional* que reserva a la naturalesa el paper important però modest de recordar-nos, davant els problemes i els danys provocats per l'acció humana, que la tasca d'aquella ètica no és pas encara acabada.

### 3. El punt de vista de la bioètica.

En la direcció contrària a la que acabem de recórrer, és a dir, de l'ètica a la ciència, poden encabir-se algunes opinions vessades per Mittelstrass referides al clonatge. L'exposició de la posició de l'autor, en principi consistent amb la seva vocació d'una ètica racional –*for man is a being without measure that can only live under measure*<sup>9</sup>–, ens dona peu oportunament per ressenyar la discussió ètica sobre aquesta i altra mena d'intervencions biotecnològiques de gran magnitud desplegada en els altres articles que componen aquesta secció.

L'examen de la ciència i l'ètica del clonatge constitueix l'objecte de la contribució conjunta (cientificofilosòfica) de J. Burley i A. Colman<sup>10</sup>. La primera part, a càrrec de A. Colman, un científic que intervingué directament en la clonació i naixement de l'ovella Dolly l'any 1996 a través d'una col·laboració de l'equip que dirigia en una empresa privada amb l'equip d'Ian Wilmut del Roslin Institut, constitueix una narració, tècnica però molt viva, dels ets i uts del procés que desembocà en aquell èxit inesperat. L'autor recorda en detall, entre altres fets, les diverses etapes de negociacions entre diferents institucions, cadascuna defensant els seus particulars interessos, els diversos condicionaments i contratemps que experimentà la investigació, les poques esperances d'èxit amb què s'abordà la darrera fase –*«we were very lucky»*<sup>11</sup>. Recorda, també, després de la culminació de la recerca, com les reunions dedicades a estudiar l'estratègia a seguir en la publicació de la informació varen resultar en gran part inútils perquè la notícia es filtrà abans d'hora en un diari britànic. És remarcable el reconeixement per part de Colman que la consideració de les implicacions ètiques del treball per part dels seus autor fou ingènua i

9. Lloc citat, p. 903.

10. Justin BURLEY and Alan COLMAN «Science and Philosophy: Bridging the Two Cultures Divide», p. 907-915 del volum citat del JMB.

11. Lloc citat, p. 911.

superficial i que l'impacte sobre la consciència pública havia estat enormement subestimat. Colman conclou en la seva part que, tot i ser encara molt ineficient, la tècnica de clonatge per transferència de nuclis està satisfent les expectatives científiques que havia aixecat; pel que fa, en canvi, als reptes ètics que desfermà, la societat i els científics no acaben de semblar prou preparats. Els ulls es giren sempre cap a una possible clonació humana, condemnada pels científics responsables del naixement de Dolly, en uns termes la rotunditat dels quals Colman confessa que ja no subscriuria avui. La posterior diferenciació entre clonació reproductiva i clonació terapèutica ha enriquit el nombre i la dificultat dels aspectes científics i ètics implicats.

El cert és que, des de 1996, la recerca en la tècnica de clonatge d'éssers humans no ha deixat d'avançar, com recorda J. Burley, que remet a la publicació de resultats sobre clonació d'embrions humans amb la mateixa tècnica usada per clonar Dolly (la tècnica coneguda en anglès amb l'acrònim SCNT, 'transferència de nuclis de cèl·lules somàtiques'). Malgrat que no s'hagi pogut arribar a estadis de desenvolupament enllà d'unes poques cèl·lules i malgrat que les dificultats de crear embrions humans viables apareguin encara, pel moment, irremuntables, les qüestions ètiques es fan ben presents ja en *el camí mateix* que es preveu recórrer, el qual involucra la malversació d'un nombre enorme d'ovòcits i una recerca intensa sobre embrions humans. Burley convergeix amb la idea de Jasanoff que, també en l'àmbit normatiu referit a la biotecnologia, la premsa és mala consellera, en una anàlisi referida ara a les conseqüències de la política governamental en aquest terreny. Igualment dolent, ho és també haver prescindit del consell dels filòsofs –dels bioètics, vol dir l'autora, en realitat– en totes aquestes qüestions.

L'article vol defensar, així, la necessitat que els filòsofs morals participin de manera molt més activa en la discussió ètica que suscita la biotecnologia del clonatge i, en general, qualsevol avenç científic. Aquesta *plea* es vincula amb l'exposició precedent de Colman, que es lamentava de la ingenuïtat eticofilosòfica del seu equip científic. I comença per sortir al pas del recel científic davant dels filòsofs, incapaços, es diria, de posar-se d'acord entre ells mateixos. Però, tocant a aquest punt, cal explicar la diferència que hi ha entre la discussió sobre l'estatut dels valors morals i l'origen de la seva validesa –que pertany a *la metaètica*, referida a la qüestió dels fonaments– i la discussió ètica sobre el comportament individual i la seva interacció amb altres individus, altres grups i la societat. Mentre que la discussió metaètica es troba condemnada a persistir en un estat característic de dissensió i esterilitat –ja que, explica l'autora, no hi ha manera racional de fer canviar o alterar l'opinió d'algu en assumptes de fe–, els desacords que es produeixen en les deliberacions pròpiament ètiques entre filòsofs es basen en arguments, els quals resulten avaluable des de diversos punts de vista (com la consistència lògica) i permeten valorar la força relativa de cada posició. En la discussió bioètica convé arraconar les qüestions metafísiques per centrar-se en els motius i argu-



ments ètics propis de la filosofia moral, des de la qual, doncs, han d'avançar-se conclusions, deures i recomanacions en qüestions com ara si hem de clonar o no humans o si hem d'impulsar la recerca d'embrions humans. Aquesta mena de discussió filosòfica, per tant, no reposa en cap 'fe' sinó en la racionalitat que han d'adoptar les accions humanes en societats multiculturals.

Seguint aquestes directrius es desplega l'anàlisi de les qüestions ètiques implicades en el clonatge humà. El punt de partida és el report de 1997 sobre clonació humana de la Comissió de Bioètica nord-americana, que conclouia en la recomanació d'estendre la moratòria en el finançament públic de la recerca relacionada amb la clonació reproductiva sobre la base del risc de dany sever en els clons humans. En la seva precipitació, el report s'estalviava tota discussió de la permissibilitat de la recerca en embrions humans i una exposició correlativa de les línies mestres bàsiques que havien de presidir aquesta recerca. I això va tenir conseqüències nefastes. En primer lloc, perquè se soscava la recomanació de la mateixa Comissió. En efecte, una prohibició total de la clonació humana reproductiva per raons de seguretat hauria de descansar en la certesa que aquest risc de dany existeix, però aquesta certesa no pot ser fornida per una altra via que precisament pels resultats de la recerca en embrions humans, prohibida en el sector públic i abandonada a mans d'un sector privat no regulat. En segon lloc, les recomanacions van revelar-se contraproductives pocs anys després, quan va plantejar-se el tema relativament molt més important de la recerca en les cèl·lules mare embrionàries humanes (*embryonic stem cell research*). Que aquesta recerca es trobi avui sotmesa a restriccions de tota mena, restriccions lamentables pels científics i que perjudiquen l'avenç socialment important en aquest terreny, és la conseqüència directa de la incapacitat de què feu ufana el legislador d'atendre a la importància de la recerca en embrions en una varietat de camps i d'entendre la diferència entre clonació reproductiva i terapèutica. Al parer de Burley ha mancat de manera decisiva una tasca prèvia, educadora, per part dels científics, els quals haurien d'haver comptat amb el concurs dels filòsofs.

Però, per a què el concurs dels filòsofs? L'objecció a la clonació humana, basada en el possible dany a l'individu clonat, tal com es recull en l'esmentat report, és filosòficament molt deficient i s'articula en termes conseqüencialistes vulgars. Si l'objecció a la clonació humana reproductiva és l'alta probabilitat que un clon surti amb anormalitats greus, tot el fonament d'aquesta argumentació s'exhaureix en el benestar fisiològic del nounat. La conseqüència que se segueix aleshores és que una millora radical de la tècnica SCNT, prou concebible a mig termini, no sols recomanaria l'ús de la clonació humana sinó que, fins i tot, establiria la seva preeminència per sobre dels mitjans reproductius sexuals, atès que la gènesi que d'aquesta resultaria –un fetus desenvolupat a partir d'un embrió no clonat, mal conegut i fora del nostre control– podria arribar a presentar relativament més riscos que els que deriven de la clonació d'un

embrió. Extrapolant una mica més, fins convertir aquesta línia d'argumentació en el criteri decisiu en matèria de reproducció humana, podrien arribar a semblar oportunes determinades polítiques reproductives, com prohibir la reproducció de persones amb desordres genètics, establir la necessitat de sotmetre's a un test genètic previ o implantar un control genètic a tot embrió abans de la gestació... En un mot, «si el benestar fisiològic dels futurs nens és una raó suficient per prohibir el seu clonatge, també ha de ser una raó suficient per recolzar aquestes draconianes mesures procreatives» <sup>12</sup>.

La intervenció a temps del filòsof, doncs, hauria servit per posar en relleu les conseqüències lògiques dels arguments emprats en la prohibició del clonatge humà. L'article es refereix a altres aspectes vinculats no sols a aquest procediment sinó a altres mitjans reproductius amb la intenció de mostrar que, en general, els aclariments filosòfics són imprescindibles en aquesta i altres àrees de la biotecnologia reproductiva: per localitzar els autèntics problemes, per avaluar la coherència i les implicacions dels arguments, per revelar la diversitat d'opcions morals en joc que impliquen deures i drets en conflicte. Però, amb la referència a la diversitat d'opcions, es diu també que no ha d'esperar-se de la discussió filosòfica una resolució mecànica de les dificultats. Més aviat, el que sorgeix en relació a la clonació humana reproductiva i terapèutica és una pluralitat de concepcions alternatives sobre la vida humana (quan ha d'atribuir-se estatut moral a la vida humana, quina mena de persones han d'arribar a existir). Davant d'aquest pluralisme, l'autora advoca rawlsianament per derivar mesures polítiques a partir de la cultura política pública predominant i dels principis i concepcions de la raó pràctica compartits pels ciutadans –mesures que puguin ser acceptades per individus racionals en una societat plural, a partir d'una reflexió que sàpiga vincular els valors i les lleis consensuades en altres àrees relacionades (per exemple, quines han de ser les metes de la recerca, quins beneficis suposen i per a qui determinats procediments, etc.) amb les doctrines morals que els individus professen.

El 'liberalisme secular' que proposen Burley i Colman desprèn un cert optimisme. Però un fòrum de científics i bioètics capaços d'entendre's, amb l'expressa exclusió de la discussió 'experta' dels membres de grups de pressió religiosos –una crida polèmica (i potser no tan liberal), fonamentada en el fet que la missió d'aquests es reduiria a asseverar la correcció dels seus punt de vista metaètics, obstruint el pas a qualsevol avenç en la reflexió i resolució de les dificultats ètiques–, resulta potser una idea massa simple. Al costat del dissens entre la cultura científica i humanista, que els autors aspiren precisament a connectar, hi ha la realitat de la manca de consens filosòfic, la rellevància del qual no pot ser rebaixada de manera lleugera. No cal argumentar metaèticament per topar amb la dificultat o fins la impossibilitat del consens racional, dificul-

12. Lloc citat, p. 913.

tat o impossibilitat que poden ser convocades en el nivell de discussió ètic tant per la circumstància que en l'aprofundiment d'aquesta discussió les conviccions metaètiques irradiïn el seu efecte disgregador com per altres circumstàncies (un diferent sistema de prioritats, una diferent valoració, una diferent sensibilitat política o personal, etc.). Ni, en realitat, tampoc la discussió metaètica és segurament tan estèril com els autors mantenen. El cas és que la simplicitat del quadre descrit pels autors té un marc donat on esdevé intel·ligible, a saber, la idea, obertament exposada pels autors, que el principis morals en joc en la clonació i la recerca d'embrions no són, de fet, nous sinó en essència els mateixos que sostenen les normes i lleis culturals que apunten la democràcia liberal.

Tanmateix, hem vist prèviament una apreciació diferent en autors com Jasanoff o Mittelstrass, que assenyalaven la radical originalitat de la nova situació. Precisament Mittelstrass exposa també, encara que de manera sumària, la posició de la seva 'ètica racional' pel que fa al clonatge humà —que resulta ser una decidida defensa d'aquesta tècnica i, eventualment, de la seva aplicació.

L'autor ataca aquí el que és per a ell el cor de la qüestió: és la clonació humana moralment reprensible? La resposta passa per considerar si aquest mitjà perjudica o afecta la dignitat humana en algun respecte. Però ni la identitat genòmica de diversos individus (com revela el cas dels bessons homozigòtics) ni el procediment tècnic mateix del clonatge no vulneren la dignitat humana: fet i fet, en aquest darrer cas no existeix la persona de qui pogués predicar-se tal vulneració. La dignitat humana resultaria ofesa només en el cas de clonar un individu amb la finalitat de produir teixits o òrgans donants, ja que en aquest cas hauria estat produït un ésser humà com a mitjà per a un fi que no fóra ell mateix, finalitat en vista de la qual se li imposaria una identitat genètica amb un altre ésser humà.

Però Mittelstrass demana no confondre el cas anterior, que efectivament repugna el sentit més elemental d'humanitat, amb una noció que exclouria, irrealísticament i inhumanament, tota perspectiva instrumental de les accions de les persones. En aquest sentit, es presenta la mala interpretació de l'imperatiu categòric de Kant, consistent a fer-li afirmar simplement que l'home mai no ha d'utilitzar-se com a mitjà. Més aviat, l'ensenyament kantianista és que mai no ha prendre's la humanitat en la pròpia persona o en la d'altri *merament* com a mitjà, sinó sempre *també* com a fi. La primera interpretació té conseqüències absurdes, com la de fer la reproducció humana moralment dolenta, no solament en virtut de l'acte que hi condueix sinó també pel fet que els progenitors d'un infant no pensen exclusivament en la felicitat del nadó sinó igualment en la seva. Com a mètode per tractar la infertilitat, com a mitjà d'evitar malalties hereditàries serioses i fins i tot en determinats casos de pèrdua d'una persona pròxima, pensa Mittelstrass, el clonatge és moralment permisible. Recolzant en arguments sostinguts ja en part de la literatura sobre el tema, l'autor estima que la clonació humana pot ser dolenta només en connexió amb determinades intencions. Però les intencions són varia-

bles, de manera que el propòsit de qualificar moralment ens obliga a analitzar cas per cas.

La biotecnologia i la biomedicina actuals constitueixen vies permanents per travessar les fronteres aparentment naturals –realitat fefaent que se'ns fa perceptible, en particular, en la medicina i la tecnologia de la reproducció humana, com veurem a propòsit dels articles de la última secció del JMB dedicada a aquesta àrea. La qüestió de principi per Mittelstrass és en aquest context la decisió de *fins a quin punt volem que la tecnologia substitueixi els modes tradicionals de comportament considerats naturals*. L'argument conseqüencialista, criticat per Burley, potser resultaria tenir aquí plena validesa en la seva aplicació deliberada i conscient: no hauria d'assajar-se el clonatge humà *fins que* la tècnica no hagi estat suficientment (o sobrerament) posada a punt, per passar a continuació a decidir, a partir d'aquí, les modalitats i les condicions del seu ús. I el mateix valdria en aquesta lògica per a qualsevol altra tècnica. Amb tot i això, parlar de 'decisió' ens remet de manera immediata a l'àmbit del polític –en relació al qual res no diu Mittelstrass. Algunes de les observacions de Callahan i Jasanoff, però, han d'haver resultat ja prou reveladores del fet que difícilment pot haver-hi ètica, i especialment ètica racional, sense política, i viceversa.

Escau a l'article de Donald M. Bruce la representació bastant aproximada dels sectors segurament exclosos del fòrum de consens de Burley i Colman, i d'una postura eventualment refutada per l'ètica racional mittelstrassiana<sup>13</sup>. Ja que s'hi exposa una perspectiva religiosa (per bé que allunyada de dogmatismes enravenats) en relació als desenvolupaments recents de les biociències examinats: la clonació reproductiva humana i la recerca en cèl·lules mare humanes. Motiva aquesta aportació, naturalment, la voluntat de prendre part en una necessària discussió pública que, entén ell, ha de ser participativa i oberta a tothom.

El tema de la clonació reproductiva ha estat mediàticament i políticament posat en el centre d'atenció pels experiments al *Roslin Institut*. Però l'autor recorda que la finalitat que impulsava el clonatge d'animals per la tècnica SCNT era essencialment mèdica. L'interès d'aquest mètode es trobava en la seva capacitat potencial per produir animals de granja directament a partir de cèl·lules genèticament modificades, amb una àmplia gamma d'aplicacions mèdiques (com la producció de proteïnes terapèutiques en la llet o la millora de la compatibilitat d'òrgans en el trasplantament humà).

Aquests avenços van disparar les alarmes, i d'aquí que organismes com el Consell d'Europa o la Unesco s'hagin apressat a prohibir la clonació humana, considerada 'contrària a la dignitat humana'<sup>14</sup>. Però salta a la

13. Donald M. BRUCE. «Stem Cells, Embryos and Cloning – Unravelling the Ethics of a Knotty Debate», p. 917-925 del volum citat del JMB.

14. L'autor es refereix a la «Convenció sobre drets humans i biomedicina», del Consell d'Europa (*European Treaty Series 168*, Council of Europe, Strasbourg (1997)) i a la «Declaració universal sobre el genoma humà i els drets de l'home» de la UNESCO, París, de l'onze de novembre de 1997.

vista la vaguetat d'aquest plantejament, on no resulta gens ni mica evident perquè i en quin sentit la clonació amenaça o vulnera la dignitat de l'ésser humà. L'article es proposa desplegar l'argumentació en virtut de la qual pot sostenir-se l'ampli acord que la clonació humana és professionalment, mèdicament i èticament reprovable. Aquesta argumentació té dues línies. La primera, i més definitiva, consta d'objeccions intrínseques, i conclou, per tant, en la tesi que la clonació humana és moralment dolenta per principi. La segona línia és conseqüencialista, i exposa la inacceptabilitat del procediment a causa dels riscos que suposa per a la salut, així com també dels probables perjudicis psicològics i relacionals per al futur infant.

Pel que fa a les objeccions de principi, l'autor comença per excloure com erroni l'argument del 'no natural' de la reproducció per clonatge. En la clonació s'imiten de fet processos naturals, i en qualsevol cas la pregunta què sigui natural i què no a penes té sentit en el marc d'una evolució universal. L'objecció bàsica prové d'un altre costat, a saber, de l'aspecte de *ser còpia d'un altre individu precedent* que la clonació fa efectiva, sostraiant al clon la possibilitat d'un model genètic propi, atzarosament creat i fora de qualsevol predictibilitat. La clonació implica per definició exercici d'un poder de predeterminació de la constitució genètica sencera d'un ésser humà, i això significa, ni que sigui de manera no intencional o fins ben intencionada, cedir a uns éssers humans una capacitat de control sense precedents sobre uns altres éssers humans. El que moralment repugna i s'objecta en la clonació reproductiva humana és, en conseqüència, el lliurament a un agent aliè i en tot cas extern d'un factor de constrenyiment i control de la individualitat biològica de l'ésser humà.

Dues consideracions ajuden a precisar aquesta objecció. En primer lloc, hi ha diferències irreconciliables entre la clonació i el fenomen de la identitat genètica entre bessons homozigòtics. En efecte, a diferència de la clonació humana, en aquest segon cas ens trobem amb una combinació genètica singular, que mai no havia existit abans i que ningú no ha predeterminat. La immoralitat de la clonació resulta precisament de la negació deliberada dels caràcters únic, atzarós i imprevisible que exhibeix la combinació genètica compartida per bessons. En segon lloc, l'objecció moral intrínseca a la clonació no descansa ni involucra cap 'determinisme genètic' quan s'examina amb deteniment. Més aviat, en referir-se a la inacceptabilitat d'exercir control sobre la dotació genètica de l'individu, deixa intacta la possibilitat d'atorgar a la formació, l'educació i els influxos del medi ambient en el desenvolupament i la vida de l'individu humà un valor fins i tot superior a l'element genètic. Sigui com sigui, per minsa o discutible que pugui ser en termes relatius la importància de la genètica, això no resta cap força a l'objecció que la clonació humana sostreu a l'individu la possibilitat d'una identitat genètica inherentment no predicable i no planejada per cap instància humana.

La segona mena d'objeccions a la clonació reproductiva, conseqüencialistes, s'inicia amb l'afirmació que intentar en humans una tècnica

que, reconegudament, produeix en animals una mort prematura i tota mena d'anormalitats i malformacions en els fetus, fora una irresponsabilitat criminal. A banda, fins i tot en els casos que aquesta tècnica ha reeixit, apareixen un conjunt notori d'incògnites tant pel que fa al procés de reprogramació de la transferència nuclear com també pel que fa a l'envelliment i al risc de dany genètic. Una segona objecció és la crítica moral a la instrumentalització del clon humà, creat potser per donar consol o benestar a uns éssers humans adults, convertint d'aquesta manera un ésser humà en un mitjà per satisfer les finalitats d'altri. En fi, hi ha altres arguments que tenen a veure amb la impossibilitat de calcular els possibles danys psicològics i relacionals que podria causar a un clon humà el saber-se còpia planificada d'algú altre. La regla de la prudència més elemental hauria de dissuadir, doncs, l'assaig de clonació reproductiva humana en aquesta situació.

Convé aquí reprendre breument la crítica de l'argument conseqüencialista en Burley i Colman, abans examinada. Tot i que les observacions d'aquests autors tenen indubtablement sentit, la posició de Bruce mostra que aquella crítica té també límits en la seva aplicació. Un límit està donat, per exemple, en la regla de prudència: la menció dels possibles danys psicològics i relacionals, en no ser avaluable, fa inversemblant l'estat imaginat per aquells autors d'un perfeccionament de la tècnica del clonatge que la fes del tot innòcua i preferible a la reproducció sexual normal. Amb tot i això, el límit més seriós a la crítica del conseqüencialisme està marcat per l'encert o el desencert a detectar correctament la pretensió concreta que anima el tipus d'argument conseqüencialista. Si la pretensió és presentar una objecció de principi a la clonació reproductiva, llavors és clar que aquella crítica hi toca; però si no és així, si la pretensió de l'argument conseqüencialista no és més que *simplement oposar-se* a l'acció de la clonació reproductiva, sense aspirar a desqualificar-la com un mal moral intrínsec, llavors aquesta argument conseqüencialista es fa escàpol a la crítica esmentada. Evidentment, el que identifica la posició de Bruce és aquesta segona pretensió, ja que la línia d'argumentació conseqüencialista que empra – la clonació reproductiva humana és moralment inacceptable a causa dels riscos intolerables que suposa per a la salut – és suplementària a la seva objecció de principi. La discussió i crítica d'aquesta posició, la qual algú que no objectés per principi la clonació humana podria perfectament subscriure, també és possible, sens dubte, i, de fet, es troba en la contribució de Burley y Colman. Però és en qualsevol cas una discussió diferent <sup>15</sup>.

15. Comentar aquest punt ens hauria obligat a estendre'ns massa. En substància, «if a child is brought into the world using SCNT and is physically impaired as a result, it is most unclear that, on balance, this child has been harmed by the action of cloning. This particular child would not have existed had he or she not been cloned in the first place». BURLEY i COLMAN, p. 913 del citat volum de JMB. L'argument gira, doncs, entorn de la circumstància que quan algú no existeix, fer o deixar de fer alguna acció que impedeix que aquest algú existeixi, no fa que estigui millor –o dit altrament, no és el cas que pel fet de no clonar algú, això sigui millor per aquest algú (perquè per a una cosa que no existeix res no pot ser-li millor o pitjor).

Tocant a l'objecció de principi de Bruce contra la clonació humana, volem notar solament que aquesta té, d'entrada, la virtut de reivindicar la seva cabuda en els fòrums de la discussió ètica i racional. Per bé que mogut òbviamment per conviccions metaètiques, l'article avança arguments de pes contra la clonació humana reproductiva, arguments que pertanyen indiscutiblement a la filosofia moral i a la filosofia política. Això mateix, que parlaria contra la maniobra d'efectuar exclusions prèvies, condueix a pensar que les conviccions metaètiques no estan desproveïdes de tota utilitat en la discussió bioètica: claríssimament tenen la funció d'aguditzar l'enginy en la consideració dels arguments ètics que porten a les conclusions coherents, si no a les tesis desitjades; i algú podria mantenir, fins i tot, que resulten o poden resultar efectives també per il·luminar aspectes de la nostra experiència o de la realitat que una consideració estrictament lògica tendiria potser a passar per alt.

Dit el que precedeix, tanmateix, resulta evident que el que per comodat estem anomenant conviccions metaètiques —els principis morals, les creences o conviccions ètiques bàsiques i en darrera instància orientadores dels valors i judicis pràctics així com també, a vegades, les nostres accions— són profundament interrogades i fins i tot posades a prova, quan no en qüestió, pels progressos concrets de les biociències. Ho prova a bastament la discussió següent de Bruce, més difícil i més enrevesada però segons com més interessant que l'anterior, relativa a la recerca en cèl·lules mare embrionàries, empresa acompanyada de gran polèmica en el nostre país, sense anar més lluny.

Pel que fa la polèmica, la cosa s'ho mereix a totes llums. El fet que un seguit d'impediments legals obstrueixen el camí cap a les sensacionals perspectives que obre en el camp mèdic la possibilitat d'obtenir cèl·lules encara no especialitzades a fi de redirreccionar-les en cèl·lules substitutives d'una àmplia varietat de teixits, no ha de deixar ningú indiferent, ni al científic, en primer lloc, ni al públic potencialment beneficiari, després; però tampoc al polític o legislador, interessat alhora, si més no, en l'avenç biomèdic i en la satisfacció d'aquest públic. L'autor exposa perfectament la importància del tema, i el problema ètic central que la seva orientació moral i religiosa determina resulta igualment perfectament isolat i examinat —encara que no resol, com veurem.

Els problemes ètics que involucra la derivació de cèl·lules mare a partir d'embrions humans no poden ser eludits, ara com ara, atesa la inoperabilitat de les vies alternatives existents —com foren la obtenció d'aquest tipus de cèl·lules a partir de la sang del cordó placentar o de teixits adults, mètodes que resultarien, almenys en certs casos, probablement més avançades des del punt de vista mèdic atesa la seva procedència del mateix pacient. Cal, en aquestes circumstàncies, preguntar-se per la moralitat d'aquesta recerca, qüestió que comença—o acaba, segons com—en l'elucidació de *l'estatut moral de l'embrió humà en relació a la recerca i la teràpia*.

L'autor exposa dues postures extremes en aquest tema, i busca després elaborar una postura intermèdia que enriqueixi la discussió ètica. En



efecte, per dir-ho de manera ràpida, pot mantenir-se la idea de la santedat de l'embrió, o mantenir-se la idea de la insignificança ètica de l'embrió. Si es considera que l'embrió és un subjecte humà, queda exclosa sense més qualsevol intervenció tècnica en virtut de la dignitat que li és inherent. Si, pel contrari, en l'embrió no es veu res més que una pilota de cèl·lules, resulta lícita qualsevol manipulació experimental, o no merament lícita sinó imperativa i tot, atesos els beneficis potencials per a la humanitat que podrien seguir-se'n. La postura intermèdia que l'article aspira a elaborar, en canvi, advocaria per un ús dels embrions en un marc de propòsits limitats, en certa manera prenent com a exemple les regles i principis que regeixen l'experimentació amb animals, en la qual s'accepta sacrificar part del benestar i fins i tot la vida d'aquest organismes per al benefici humà, però sense que això impliqui admetre qualsevol pràctica o ús, particularment aquelles que els causarien un mal o un patiment injustificadament.

Certament, l'adopció d'una postura intermèdia genera immediatament noves i espinoses qüestions ètiques susceptibles d'allargar les disquisicions bioètiques. És acceptable posar en marxa un programa de producció d'embrions destinats no a la gestació sinó a la recerca sobre cèl·lules mare? És lícit experimentar amb embrions no específicament creats per a aquesta mena de recerca, embrions pensats, posem per cas, per a la fecundació *in vitro*, quan altrament el seu destí seria la destrucció? És acceptable l'ús de tècniques de transferència de nuclis per crear embrions humans clonats amb l'únic propòsit de produir cèl·lules mare? Canviaria les coses el fet que la recerca en embrions es considerés sols provisional, en funció, suposem, del temps requerit per avançar en el camí de teràpies no basades en l'ús d'embrions?... A cada una d'aquestes preguntes, formulades en el terreny entremig traçat per Bruce, és possible una varietat de respostes, totes elles carregades de bones raons. I al fil dels diversos arguments també va agafant forma –una forma, val a dir-ho, extremadament difusa– la seva opinió.

El camí d'entremig que s'assaja en l'article és, tanmateix, molt problemàtic. Sobretot quan aquest camí d'entremig s'inclina cap al costat de la santedat dels embrions i accepta alhora, encara que a contracor, la necessitat d'experimentació amb ells, exactament com si l'estatut de l'embrió quedés situat a mig camí entre la humanitat i l'animalitat. Sense ser del tot una persona real, la seva virtualitat l'elevaria per damunt de la simple existència orgànica, sembla pensar l'autor. Poden aleshores quadrar-se alguns trencaclosques morals que resulten de les seves conclusions, com, per exemple, la idea que seria immoral crear una legió d'embrions per a la recerca experimental però, ja que n'hi ha de disponibles (sobrants del camp de la reproducció assistida), fora millor usar-los que destruir-los. Però aquest utilitarisme és difícilment reconciliable amb l'origen de tants escrúpols respecte de la recerca en embrions, ja que segurament, davant de la repugnància moral d'usar experimentalment un subjecte humà, la pietat cristiana recomanaria abans la seva eliminació.

Clarament, l'autor es veu atrapat entre les seves concepcions morals més fonamentals i les noves realitats que la ciència biomèdica ens posa al davant com a fets consumats: embrions sobrants, inútils per al destí que els era reservat però potser convenients per a una altra finalitat; perspectives d'avenços en la lluita contra patiments actuals i ben reals d'una part de la humanitat a costa d'haver de silenciar, si és el cas, les objeccions de principi davant la instrumentalització de les persones potencials que representen foscament els embrions; la comprensió i la simpatia amb l'impuls cap a la millora de la forma de la vida humana, fins i tot la seva consideració com a 'deure', amb les conseqüències no previstes d'aquest impuls, les quals posen en qüestió quan no esmicolen el significat de 'vida humana' que es posseïa i reconfortava. L'argumentació sembla embolicar-se Déu n'hi do quan comença a fer servir el recurs del 'mal menor' ... En realitat, comptat i debatut, és el curs dels fets que ens embolica a tots, quan aconsegueix demostrar alguna cosa així com la inutilitat pràctica de les concepcions predeterminades per fer front a gran part de les realitats radicalment recents.

En tot cas, la perspectiva bioètica de Bruce introdueix un remarcable contrast amb la perspectiva també bioètica de Burley, ja considerada. Com veurem més endavant, la participació dels bioètics en qüestions de ciència pot ser obertament desdenyada com a enutjosa o simplement ociosa<sup>16</sup>. En general, però, els filòsofs bioètics resulten tolerats sota de determinades condicions en diverses esferes de la teoria i la pràctica científica, i fins i tot, en algun rar cas, aplaudits. Són coses, aquestes, que depenen d'una varietat de circumstàncies: per exemple, si la intervenció del bioètic serveix o no a recolzar el curs d'acció que la raó científica jutja preceptiu, si els aclariments que aporta resulten més o menys concrets i ajustats al cas empíric, originals o brillants –sobretot, però, en primer lloc, si se l'entén o no quan parla.

Ironies a part, la situació de la bioètica filosòfica sembla sovint desencansar en alguns equívocs. Ho revela justament la contribució de Burley i Colman, que advoça de la manera més vigorosa i exemplifica pràcticament la col·laboració filosòfica amb la ciència –a costa d'excloure, però, l'aparició de qualsevol rastre metafísic–, tot subratllant la 'utilitat' de la contribució filosòfica a la bioètica en el camp de la crítica d'arguments. Ja he mirat de fer constar *in situ* alguns límits d'aquesta crítica en funció de la consideració de la 'intenció' d'un argument. Però podria afegir-se més: ja que, sens dubte, qui argumenta malament s'equivoca, però pot equivocar-se també qui argumenta correctament a partir de supòsits discutibles o ambigus; i resten encara altres possibilitats: el simple desacord amb les hipòtesis o amb els punts de partida argumentals o l'opció per uns de diferents, sostenir la irrellevància o la banalitat d'una certa mena d'argumentació, a banda d'això formalment correcta, etc. La clarificació d'arguments és precisament, al meu entendre, l'aspecte útil, pràctic, de

16. Al respecte vegeu la recensió de l'article de L. WOLPERT, *infra* p. 37 i ss.

la filosofia. Això és així perquè aquesta clarificació és, sempre ho ha estat, un *mitjà* primari per a la tasca de la filosofia. Ara bé, en aquesta mateixa mesura, podria dubtar-se que constitueixi la *finalitat* o la *vocació* de la filosofia.

El que interessa és comprendre la manera com el marc revolucionari actual assenyala les dificultats d'argumentar a partir dels conceptes tradicionals de naturalesa i cultura. I si és així, hem de pensar que a la filosofia li pertoquen segurament altres tasques, a més d'haver de cridar l'atenció sobre la consistència dels arguments emprats des de l'àmbit científic o des de l'àmbit cultural.

### III. ELS NOUS CONCEPTES DE NATURALES A I CULTURA

#### 1. Desbaratament dels essencialismes

En la línia de les contribucions ja examinades de Jasanoff i Mittelstrass, que parteixen del caràcter radicalment innovador del fenomen de les tecnologies de la vida, A. Mauron aporta algunes clàries sumament interessants –entre altres coses, perquè il·luminen l'arrel d'una part important, almenys, de les dificultats amb què topa una perspectiva de 'valors' com la de Bruce, inserida en una dialèctica insuficient entre intuïcions tradicionals i noves realitats<sup>17</sup>. En la versió precisa de A. Mauron, de la mà del progrés biotecnològic el genoma de l'*homo sapiens* ha quedat a disposició de l'*homo faber*. La qüestió és ara saber què fer-ne i què no.

En aquest punt, però, les discussions sobre conseqüències ètiques de la ciència han estat afectades fins al dia d'avui per un conjunt de suposicions de tipus dogmàtic més o menys inadvertides, al parer de l'autor. En aquest context s'usa i explora el concepte de '*metafísica genòmica*', pel qual ha d'entendre's «*the belief that the genome is the ontological hard core of an organism, defining its distinctive traits, its individuality, as well as underpinning its membership in a particular species*»<sup>18</sup>. En els ànims fòrums socials interdisciplinaris, en el soterrat imaginari social, en l'àmbit més formal politicolegislatiu, el genoma constitueix una 'metàfora de la naturalesa humana' que incorpora un caràcter de permanència i estabilitat i sosté tant la naturalesa individual de l'home com la de l'espècie.

L'article explora dues línies principals d'aquesta metafísica genòmica. En la primera, s'analitza la controvèrsia relativa als conceptes de 'reduccionisme' i 'determinisme genètic', conceptes ambdós els quals, abans i en comptes de ser esclarits, funcionen com a operadors retòrics capaços de vehicular una desaprovació moral. En la segona, s'assaja una clarificació de la relació entre el genoma i el 'jo' (*the Self*), concepte aquest estretament connectat amb la noció de 'persona', a la distinció entre 'persones' i 'coses' i al concepte de 'dignitat humana', amb profundes

17. Alex MAURON, «Genomic Metaphysics», p. 957-962 del volum citat del JMB.

18. Lloc citat, p. 959.

implicacions per a la discussió bioètica contemporània (com hem vist, per exemple, arran de la discussió de la problemàtica ètica lligada a la clonació humana i a la recerca en cèl·lules mare procedents d'embrions humans).

El debat sobre el reduccionisme i el determinisme genètic enfronta en realitat dues visions igualment simplistes, la geneticista i l'antigeneticista. La ideologia antigeneticista voldria reduir al màxim l'influx determinista dels gens: potser es conformaria a acceptar la seva importància en els nivells inferiors de l'escala de comandament de la naturalesa humana, com la sala de producció de proteïnes o de control del metabolisme, amb tal que no pretengués ascendir a l'àmbit de les prestacions més nobles, com la intel·ligència, la personalitat i el comportament. El geneticista s'ha proposat, en canvi, fer fora de la factoria tot rastre de la ment o l'esperit, fins aconseguir que allà on importa, en els despatxos on es reflexionen les estratègies i es prenen i s'ordenen decisions, manin els gens (com, posem per cas, en la versió popularitzada del 'gen egoista', que sotmet la totalitat de les característiques de la vida al seu impuls reproductiu). Per cert que, com observa l'autor, això no és nou i ja s'havia manifestat anteriorment, alguna vegada si no sempre amb conseqüències pràctiques: el 'tot és en els gens' (o, tant per tant, el 'tot és en l'ambient') substitueix avui l'antic 'tot és a les glàndules' o els encara més antics 'tot és en els trets de la cara' o 'en l'equilibri dels humors'.

Per a l'autor és evident que, en ambdós casos, es parteix de la mateixa hipòtesi, a saber, *que la naturalesa humana és una estructura jeràrquica i lineal*, al capdavant de la qual ha d'haver-hi un element específicament rector (els gens, un Jo...), oficiant de pilot, de director o almenys de coordinador. Això ens condueix a la segona línia de clarificació efectuada per Mauron: la relació entre el genoma i la identitat individual-personal.

En poques paraules, la perspectiva metafísica sobre el genoma ha fet del genoma *l'equivalent secular de l'ànima*. Aquest essencialisme genètic, que, com recorda l'autor, ja ha estat criticat des de diverses perspectives, resulta ser una visió pertinaç, la qual, podria suggerir-se, constitueix la base de la remarcable analogia que es presenta entre el vocabulari de la biologia molecular i la tradició essencialista aristotèlicoescolàstica (la imatge del genoma com un *blue print* o un programa que s'executa per arribar a compondre l'organisme viu a la manera com l'*eidos* aristotèlic s'identificava amb el principi organitzador específic i individual que fa que l'organisme sigui el que és)<sup>19</sup>. En tot cas, les discussions actuals sobre l'avortament, l'experimentació en embrions, la clonació... prenen sovint literalment l'equació de la igualtat entre el genoma individual i l'ànima humana, i en condicionen el curs i el resultat.

19. Les referències citades per Mauron: Ernst MAYR, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution and Inheritance*, Cambridge, Mas., 1982; Max DELBRÜCK, «Aristotle-totle-totle», en J. MONOD i E. BOREK (eds), *Of Microbes and Life*, New York: Columbia, 1971; i més recentment, Jean-Jackes KUPIEC, «L'influence de la philosophie d'Aristote sur l'élaboration de la théorie de l'évolution et sur la génétique», en la *Revue Européenne de Sciences Sociales*, n. 37, 1999, i J.J. KUPIEC i P. SONIGO, *Ni Dieu ni gène. Pour une autre théorie de l'hérédité*, Paris: Seuil, 2000.

Amb tot i això, és l'opinió de Mauron que la metafísica genòmica i les tesis que la representen en els diversos fronts estan cridades a dissoldre's en vista de: 1. l'abast de les intervencions biotecnològiques en humans que avui en dia resulten pensables, si no factibles; 2. la manca de congruència de la teoria de la metafísica genòmica amb la visió general de l'ésser humà que van edificant les ciències de la vida en general. Respecte d'aquest segon punt, l'autor incideix en algun aspecte particular de la constel·lació més extensament tractada en l'article de S. Rose ja examinat. Ni la vida en general pot ja entendre's com un desplegament més o menys unívoc i lineal de les instruccions contingudes en el genoma, sense recurs constant al medi ambient, ni tampoc la vida humana en particular com una estructura jerarquitzada sota d'un comandament específic, comandament en comptes del qual ha de suposar-se una interacció complexa on prenen part xarxes regulatòries de gens, processos metabòlics i mentals, bucles de *feed-back* neuroendocrins, plasticitat sinàptica, etc. Fins la identitat personal tendeix a entendre's avui en termes dinàmics de continuïtat narrativa d'una biografia més o menys coherent i no pas a partir de la permanència d'un jo sense capacitat de modificar-se i sobirà en la seva causalitat eficient. Pel que fa al primer punt, és indubtable que, com afirma l'autor, les fronteres morals (socials i individuals) van experimentant un efecte d'eixamplament gradual. Recordem la tendència a la permissibilitat en la recerca d'embrions que, independentment de les motivacions que la determinen i les condicions que s'hi estableixen, assenyala l'article de Bruce. És il·lustratiu també d'això el cas de la 'teràpia gènica germinal', referit per Mauron. Inicialment refusada de manera prou unànime, aquesta possibilitat va trobant de mica en mica més defensors. En aquest punt, però, resulten sobretot instructives les transformacions científiques i socials que han tingut lloc en el camp de la medicina reproductiva. Això em porta ara a les contribucions contingudes en la última part del volum.

## 2. Cap a una tecnologia omnipotent

És en l'àrea de la reproducció humana on esdevé més immediatament visible - almenys en les societats anomenades abans opulentes, però en aquest context més apropiadament dites 'geriàtriques' - el poder de la tecnologia biomèdica sobre la naturalesa: concretament, en aquest cas, fins arribar a desfermar qualsevol lligam biològic que limités la nostra capacitat reproductiva o l'encadenés irremeiablement a circumstàncies biològiques enllà del nostre domini. Per a C. Djerassi, el geni s'ha escapat de la llàntia, per bé o per mal, i resulta impensable que renunciem a demanar-li els objectes més o menys foscos dels nostres desigs<sup>20</sup>. La connexió històricament sòlida i inamovible entre sexe i reproducció ha quedat

20. Carl DJERASSI, «Technology and Human Reproduction: 1950–2050», en el volum citat del JMB.

trencada en cinquanta anys pels recents i sorprenents desenvolupaments de la ciència contemporània i els canvis socials correlatius a través de dues fases. Si la primera fase aconseguí garantir *una vida sexual sense descendència* mitjançant la introducció i extensió dels anticonceptius, la segona fase és la contrapartida radical de la primera: *la creació de descendència sense relació sexual*, a través d'un seguit de noves tècniques pensades inicialment com a tractament eficaç de l'esterilitat. Fou primer la tècnica de la fertilització in vitro (IVF, en anglès), realitzada amb èxit per primer cop a Anglaterra, l'any 1978. Més recentment, la tècnica de la injecció d'esperma intracitoplasmàtic (ICSI, en anglès) permet la fertilització d'un òvul no sols en casos d'infertilitat severa (oligoespermia) sinó també d'infertilitat total congènita. Aquestes i altres tècniques reproductives innovadores condueixen Djerassi a augurar la derivació d'una cascada d'usos per satisfer altres metes socials que simplement la infertilitat.

En realitat, el que Djerassi desplega no és més que un esquema típic de la implantació social de la tecnologia, de conformitat amb el qual una innovació tecnològica dissenyada per a una determinada finalitat es revela adequada per a un sistema de finalitats diferent, sovint definit des de contextos extratecnològics. Aquest fenomen no pot quedar ben il·luminat, doncs, a partir de les tranuïtades i repetidament desmentides distincions entre la ciència i la seva aplicació o entre la tecnologia i el seu ús, sinó a partir de la impredictibilitat de les conseqüències de la innovació científica i tecnològica en un marc complex d'interacció entre saber, tècnica, societat i individu.

On podria conduir-nos la deriva tecnològica en l'àmbit de la reproducció assistida? La generalització de la criopreservació de gàmetes seguida d'esterilització faria supèrflua, d'entrada, la contracepció i, en l'extrem, podria fer oblidar que, antany en la història de la humanitat, va existir un vincle entre sexualitat i reproducció. El fet que una gran majoria d'individus pugui no estar gens ni mica il·lusionat ni disposat a haver de sotmetre's a un calvari suplementari d'anàlisis i intervencions mèdiques per tenir fills, podria semblar una objecció. Però cal considerar els avantatges que comporta la possibilitat efectiva de triar el sexe de la descendència, de congelar els gàmetes masculins o femenins en una etapa jove de la vida, assegurant així la possibilitat de disposar-ne en èpoques posteriors, o de seleccionar el 'millor' embrió abans de ser trasplantat a l'úter, avantatges tots ells previsiblement capaços d'equilibrar la balança dels inconvenients i, en un discret mig termini, d'inclinar-la al seu favor.

La qüestió, però, és que cap d'aquests procediments ni cap dels processos desfermats per ells és bioèticament neutre. Vol dir-se: estan plenament imbuïts –de vegades explosivament carregats– de significacions simbòliques: culturals, institucionals, polítiques, antropològiques, socials, ètiques. I en aquest terreny, que es resisteix a les solucions escaients, la ciència no pot fornir les respostes, ni tan sols consells: toca decidir a la societat, adverteix Djerassi, ell mateix autor d'obres de ficció amb la finalitat pedagògica d'eleva el nivell científic de la discussió pública.

La dificultat de trobar solucions escaients en el debat sobre les implicacions bioètiques de les noves tecnologies reproductives queda també apuntat en l'article. Es tracta de la tendència d'aquestes qüestions a proliferar més ràpidament del que poden ser resoltes. Prengui's el cas del mateix tractament contra la infertilitat –una pràctica concebuda i realitzada per satisfer un desig individual moralment i socialment significatiu però que, diríem, la via dels fets àmpliament consumats ha neutralitzat en bona mesura. És de preveure que en els fòrums de bioètica encara es plantegin qüestions relatives a la moralitat, a la legitimitat o la justícia d'aquesta mena de tractaments (com ara, respectivament, el desemparament en què viu una part de la humanitat infantil, la dimensió del problema que suposa l'excés –i no la manca!– de població, els recursos consumits per aquest sector de recerca clínica i la discriminació flagrant pel que fa al seu accés). Però aquesta mena de qüestions, que són importants, queden soterrades per la nova transcendència de les qüestions que susciten les darreres tècniques. Per exemple, en l'aplicació de l'esmentada tècnica ICSI, ¿que no ha de modificar el discurs sobre el tractament de la fertilitat, es pregunta l'autor, la reflexió sobre el fet que estem fent hereutable el que era inheretable (la infertilitat genètica), o el fet que un de cada quatre casos amb un cert tipus d'infertilitat total congènita que la tècnica pot ajudar a superar («l'absència bilateral congènita del vas deferens») sigui portador de la fibrosi quística, una malaltia incurable que condueix a la mort prematura?

La interacció entre tecnologia i societat en el domini de la reproducció humana és també el tema central tractat per l'antropòloga Marilyn Strathern, amb una percepció més benèvola que Djerassi pel que fa a la interrogació que la societat es fa a si mateixa sobre aquests temes, exemplificada, segons ella, per les diverses instàncies de translació entre dominis de coneixement (comitès i protocols d'ètica, trobades entre científics i no científics, fòrums on s'hibriden segments socials diversos)<sup>21</sup>. També aquí es parteix, una vegada més, de l'afirmació que la innovació social ja ha tingut lloc, i el que cal que encara arribi, si per cas, és la reflexió sobre els seus diferents aspectes implicats. L'autora considera fonamental distingir entre aquells aspectes o factors que s'encadenen amb altres i aquells altres que semblen tenir una trajectòria autònoma: una heterogeneïtat que constitueix el doble costat del món fenomenal, la base de la distinció epistemològica entre, per un costat, comprendre i interpretar i, per l'altra, entre observar i descriure, i la base també de la diferència política que justifica que uns certs fets requereixin regulació legal i altres puguin en canvi ser acceptats com a fets donats de la vida social.

Amb aquestes eines d'anàlisi i algunes més que es van aportant al llarg de l'article, l'article examina amb detall, dues dècades després de la seva aparició, el fenomen de *la maternitat de lloguer*, una novetat radical des

21. Marilyn STRATHERN, «Still Giving Nature a Helping Hand? Surrogacy: A Debate About Technology and Society», p. 985-993 del volum citat del JMB.



del punt de vista legal, psicològic, econòmic, etc., feta possible per les innovacions tecnològiques en el camp de la medicina reproductiva (tècniques de fertilització d'òvuls i de reimplantació en l'úter de la donant o en l'úter d'una altra dona per donar curs a la gestació). La coneguda tesi que les noves tecnologies indueixen nous fenòmens socials i viceversa, resulta provada i il·lustrada, però amb l'afegit, metodològicament essencial en la comprensió per part de l'autora dels fenòmens examinats, que la novetat sempre resulta mesurada enfront del que es considera lícit que romangui i que passi. Així, per exemple, en el context de parelles d'homes homosexuals que servint-se de les tècniques disponibles arriben a tenir descendència genètica, la novetat d'aquesta paternitat s'atribueix a l'àmbit del tecnològic, deixant intacta la noció de paternitat biològica: altrament dit, la innovació consisteix en una nova versió, tecnològicament produïda (el pare homosexual), d'un fenomen preexistent més antic (el pare).

En síntesi, Strathern aspira a traçar un paral·lelisme entre el debat suscitat per determinades pràctiques socials innovadores, en particular la 'maternitat de lloguer', vinculades als avenços en els procediments de la concepció assistida, i entre les formes recentment adoptades del debat relatiu a la ciència i la societat. La filigrana respon al convenciment de l'autora que l'anàlisi de l'experiència recollida en els darrers vint anys d'existència d'aquesta pràctica, pot servir per clarificar certs aspectes de la recepció social de la tecnologia. La clau resulta ser la transformació sobtada i gairebé imprevisible d'un ordre convingut i acceptat socialment en un altre ordre diferent i substitutiu de l'anterior. El model 'mare de lloguer' vs. 'mare real', que descansa en una distinció popular que realment no queda adequadament justificada per la separació entre els processos de procreació genètica i gestació, s'ha revelat enormement problemàtic en aquells casos on la suposada mare de lloguer ha decidit renunciar a la convenció que la definia i ha passat a reclamar per a ella el significat de 'mare real'. Si la maternitat és en el primer model un fet 'natural' i aproblemàtic, en el segon apareix com un fenomen enigmàtic, no natural: en efecte, en quin sentit podria considerar-se natural tenir dues mares biològiques, o dos pares biològics..., o tota la resta de combinacions que permeten les tècniques modernes de reproducció assistida? D'una manera similar, en l'àmbit de la interacció entre ciència i tecnologia hauria estat assumit que la tècnica fa el paper de 'mare de lloguer', això és, ajuda i dóna un cop de mà a la naturalesa, i en aquest sentit és ella mateixa descrita com un fet natural, un recurs més de la naturalesa al nostre abast –interpretat, per exemple, com a un simple resultat biològic de la selecció natural (recordem aquí la posició de Markl, exposada més amunt). Però es diria que la ciència i la tecnologia, especialment la nova tecnologia reproductiva, com en el cas de la mare llogada que deixa d'avenir-se a complir la seva part de l'acord, es mostra reticent a realitzar el paper que se li havia adjudicat. Aleshores resulta per si mateixa també capaç de generar espontàniament un nou ordre de realitat, un nou món de significats, substitutiu de l'antic, lligat a d'altres mitjans.

### 3. Les transformacions de la ciència contemporània

Que la natura es transforma, que la cultura igualment es transforma, diríem que eren coses sabudes. Però tota transformació té graus, i la que s'ha esdevingut al llarg de les últimes dècades i ens empeny en l'actualitat té un immens potencial d'inestabilitat personal, social i cultural. I, encara que incomprensiblement s'oblida tot sovint, dins de la cultura hi ha també la ciència.

Maynard V. Olson, un dels científics que participà de manera destacada en la formulació i realització del programa de seqüenciació del genoma humà (*Human Genome Project*, HGP), ens exposa amb riquesa de detalls dues històries paral·leles relatives a l'execució i culminació d'aquesta gran fita tècnica i científica<sup>22</sup>. La primera història és bàsicament el relat del triomf de la genètica, des del redescobriment de les lleis de Mendel pels volts del 1900 fins a la maduració del marc tecnocientífic i institucional que possibilitaria abordar l'HGP cap a la segona meitat de la dècada dels anys vuitanta. En aquest punt, justament, comença la segona història d'Olson, que descriu la irrupció inesperada de noves i poderoses forces cridades a tensionar perillosament els valors clàssics de la ciència en un ambient d'optimisme tecnològic i financer.

L'HGP pot considerar-se, en paraules d'aquest autor, el producte de la confluència sorprenent de la teoria genètica i la teoria de la informació. La síntesi inicial de la genètica arribà a situar la base material dels caràcters mendelians en els cromosomes. La qüestió bàsica - com una substància en aparença tan homogènia i indiferenciada com la cromatina que constitueix els cromosomes pot conferir el conjunt de propietats de la vida - no fou resolta fins la publicació l'any 1953 del treball de Watson i Crick (a *Nature*, 171) sobre l'estructura de doble hèlix complementària de la molècula de l'ADN, la qual culminava les indicacions de recerques anteriors que aquella molècula química podia contenir el codi de la informació genètica. Així es posaren els fonaments dels desenvolupaments biològics que en el futur permetrien llançar l'HGP. Gairebé de manera simultània, Claude Shannon aconseguia articular els fonaments matemàtics i conceptuals de la teoria de la informació (1948). L'autor accentua la feliç coincidència de genètica i teoria de la computació: del descobriment científic que la informació biològica és digital amb la invenció d'un nou mitjà tecnològic per emmagatzemar, processar i transmetre informació basada en codis digitals. La resta és història recent. Al treball dels biòlegs moleculars durant les dècades dels anys 50 i 60 sobre els mecanismes bàsics intracel·lulars de còpia i lectura de la informació genètica, seguí la tècnica de l'ADN recombinant, posada a començament de la dècada dels anys 70, amb la subsegüent explosió de capacitats tècniques per analitzar i manipular l'ADN en el laboratori. Amb l'increment de

22. Maynard V. OLSON, «The Human Genome Project: A Player's Perspective», p. 931-942 del volum citat del JMB.

l'eficiència en els mètodes d'anàlisi de l'ADN començà a entreveure's la factibilitat d'assaltar la seqüenciació del genoma humà.

Per tant, un ingent treball previ tant en l'àmbit científic com també en l'organitzatiu conduí a dreçar i començar aquest projecte internacional finançat amb fons públics. Però arribà el pompós anunci oficial que una empresa privada –Celera, amb Craig Venter al capdavant de l'equip científic– proposava seqüenciar el genoma humà amb una inversió de temps i costos molt inferiors i una qualitat científica igual, almenys, a l'exhibida pel projecte públic. Curt i ras, el projecte públic no tenia cap sentit. Olson relata amb amargor la campanya mediàtica que acompanyà aquest anunci, on es presentava l'esperit genial i emprenedor de Venter vivament contrastat amb la grisor de l'establishment gris i funcional constituint pels científics que havien iniciat el projecte. L'autor insinua les motivacions darrera d'aquesta campanya orquestrada per interessos privats: soscavar el suport públic al projecte, servint-se de l'estratègia de prometre lliure accés a les bases de dades obtingudes per la companyia, amb la finalitat d'obtenir un monopoli lucratiu i lliurament administrable des del punt de vista del negoci. Com és sabut, l'intent, aspectes puntuals del qual l'autor explica amb deteniment, no reeixí –per poc. I com és sabut la cosa acabà aparentment de manera feliç, amb una brillant escenificació, pròpia dels millors moments de l'era Clinton. Més encara, l'enfrontament entre Celera i el projecte públic hauria estat francament saludable, com els amants de la lliure competència s'afanyaren a notar, perquè comportà una indubtable acceleració en la realització del projecte amb el consegüent escurçament notable dels terminis previstos i estalvi de recursos.

Aquestes no són, tanmateix, les úniques ni, fet i fet, les autèntiques conclusions a treure de l'episodi, adverteix Olson. Hi ha, per començar, la qüestió de la lliure competència, la qual no consistí més que en l'atorgament d'avantatges al sector privat. Mentre que el projecte públic donava a conèixer immediatament les seves dades, l'empresa privada mantenia en secret les seves, contra el que havia anunciat, jugant així amb l'avantatge, negat a l'altre bàndol, de poder combinar unes i altres informacions. En realitat, l'autor manté que, atesos els defectes de mètode de l'aproximació de Celera, el projecte privat hauria fracassat parcialment sense gaudir d'aquesta possibilitat. En segon lloc, si és cert que la iniciativa privada tingué com efecte l'acceleració de la disponibilitat de la seqüència del genoma humà (estimable en uns dos anys), pot i ha de plantejar-se la qüestió del valor social i científic d'aquesta modest guany de temps en relació al cost que implicà en termes de distorsió de les prioritats en la recerca científica. Les pressions competitives a curt termini, assenyala Olson, i no l'avaluació de les situacions en termes de cost/benefici, constitueixen l'impuls dominant del ritme frenètic actual del progrés científic, si no la motivació essencial dels investigadors. Ha de quedar oberta la pregunta, doncs, si una distribució més equilibrada dels recursos no hauria beneficiat més a la societat i al coneixement científic.

fic, encara que fos a costa d'una mica més de retard en l'obtenció del primer esborrany de seqüència del genoma humà. Per acabar, hi hauria molt a dir en relació a les estratègies de marketing, l'ús dels *media*, el recurs a mètodes propagandístics emprats per Celera, sense reparar en la decència que cal observar en l'elecció i utilització de qualssevol mitjans per aconseguir els fins desitjats.

Globalment, la batalla descrita tingué conseqüències seriosament perjudicials per a l'empresa científica, i és això és el que més interessa a l'autor subratllar: un conjunt de danys col·laterals potencialment més destructius i preocupants que els mals intencionadament causats per les 'gueres del genoma', ja descrits més amunt.

*La politització del diàleg científic*, és la primera conseqüència, amb la qual passen a millor vida les regles bàsiques que implícitament havien presidit fins avui la discussió i el consens entre investigadors científics: parlar amb autoritat només del que es coneix, fer l'esforç per comunicar honestament les pròpies idees, fonamentar els punts de vista en dades objectives quan aquestes existeixen o altrament reconèixer el seu caràcter especulatiu, etc. L'acceptació d'aquesta mena de codi era condició d'admissió en la comunitat científica i el seu reforçament depèn exclusivament dels interessats. La segona conseqüència és *la distorsió de les expectatives públiques relatives als efectes a curt termini de la recerca bàsica*, ja que en efecte la propaganda i la campanya de relacions públiques que acompanyà l'assalt de Celera, que no és tampoc un cas únic ni nou, exagerà de manera ridícula la immediatesa i l'enormitat dels beneficis que se seguirien de la realització del HGP. Queden així atropellats i trepitjats els processos característics a través dels quals arriben a prendre's decisions en l'àmbit de l'assignació dels recursos, processos que, amb els seus defectes i tot, oferien una certa garantia, a través del joc d'un diàleg obert i plural, de compensació dels excessos inevitables en què solen incórrer els partidaris d'un curs determinat d'acció. En tercer lloc, i encara més fonamental, l'actuació de Celera ha contribuït a *erosionar la naturalesa de propietat pública o bé públic que ha acompanyat sempre el coneixement científic fonamental*, la qual expressa l'ànima mateixa de l'aventura científica. Olson es mostra aquí apassionat, ja que entén que la pèrdua d'aquest element compromet els beneficis socials de la ciència, teòrics i pràctics.

En efecte, el diàleg obert i basat en evidències i el caràcter inherentment progressiu del coneixement científic, són els trets més característics de l'empresa investigadora. Ambdós descansen en un fort consens, resultant del diàleg científic, sobre el que se sap de manera fonamentada, el que encara no se sap i el que no es pot saber –una mena d'estructura arrelada en el cervell humà que explicaria la capacitat de la ciència per transcendir fronteres i línies de separació culturals que irremeiablement divideixen altres àrees de l'activitat social. En definitiva, la creació d'obstacles a la transmissió i a la comunicació compartida del coneixement fa impossible aquell consens i trenca la cadena d'addicions gra-

duals de coneixements als ja prèviament adquirits: una dinàmica, doncs, que posa pals a les rodes de l'avenç del coneixement científic i, cas que cresqués de manera incontrolable, l'amenaçaria directament.

De les 'guerres del genoma' poden extreure's, per tant, lliçons essencials. Olson creu que han de seguir-se també algunes conclusions destinades a corregir els elements més preocupants d'aquesta situació, que va més enllà de l'exemple episòdic relacionat amb l'HGP. Les tendències apuntades per l'aparició d'indústries farmacèutiques i d'empreses biotecnològiques altament profitoses haurien de mirar de ser dominades o almenys regulades per la política pública. No manquen als governs instruments per aconseguir-ho, si es compta amb la voluntat política. Per exemple, el relatiu control governamental via preus sobre els beneficis de la indústria que li atorga la seva posició de client principal de les indústries farmacèutiques, pot ser utilitzat per plantejar exigències ètiques i polítiques en relació a la producció i difusió del coneixement científic. O bé el control de les lleis de propietat intel·lectual, mal·leables fins a cert punt pels cossos legislatius i les agències governamentals. L'autor advoca, mitjançant aquests o altres mitjans, per canvis reals en la política i en la capacitat de control públiques que puguin assegurar el comportament responsable en el sector de la ciència privada.

Precisament la qüestió de *la propietat intel·lectual*, mencionada per Olson, és analitzada per S. Hilgartner en una altre article<sup>23</sup>. Les decisions relatives a aquest tema, efectivament, han deixat de ser considerades una cosa purament tècnica, sotmesa a un procés de raonament legal que, en conseqüència, hauria d'abandonar-se a les mans d'experts. Al contrari, les nombroses i importants implicacions polítiques de les decisions en aquest terreny s'han fet visibles i conflictives, en gran part a causa del desenvolupament de les biotecnologies. Com s'ha fet clarament patent als actors afectats –governos, indústries, científics, ONGs...–, la legislació sobre propietat intel·lectual determina no sols la propietat de tecnologies emergents, sinó que influeix igualment en el seu cost, en la seva disponibilitat i en el control sobre el seu desenvolupament; fins i tot més enllà, marquen en bona mesura les institucions i els valors que guiaran l'elecció tecnològica, i quins aspectes de tot això seran transparents i quins no.

Hilgartner esbossa les tensions que en l'actualitat acompanyen la temàtica de la propietat intel·lectual i exposa les dificultats que el marc de les teories tradicional troba per abastar-les i reconciliar-les. El necessari canvi de marc teòric ha d'anar seguit de la creació de nous mecanismes per adreçar les qüestions polítiques profundes i de l'eixamplament correlatiu dels camins de participació social en les decisions dins d'aquest domini de creixent importància.

La teoria tradicional relativa a la propietat intel·lectual és d'arrel econòmica i gira al voltant del factor de la innovació tecnològica (*innovation-*

23. Stephen HILGARTNER, «Acceptable Intellectual Property», p. 943-946 del volum citat del JMB.

*centric theory*). De conformitat amb aquests paràmetres, la protecció via patents de les invencions té un efecte incentivador en l'inventor (*invention-inducement theory*) alhora que elimina la necessitat de secretisme i estimula l'extensió de l'ús tecnològic (*disclosure theory*). Si des d'aquestes concepcions, que han dominat àmpliament la discussió pública sobre la propietat intel·lectual, certs aspectes relatius a l'eficiència i la rendibilitat reben aclariments significatius, tanmateix els nusos de qüestions que planteja la propietat intel·lectual en el món tecnocientífic contemporani i que desborden essencialment aquell àmbit econòmic estret, han de quedar completament desatesos.

En efecte, els anys 80 i 90 han significat una expansió enorme de l'abast del material subjecte a les patents en la biotecnologia com a resultat de noves xarxes de recerca que ja no es localitzen en un àmbit exclusivament acadèmic ni corporatiu, sinó en híbrids d'institucions universitàries i industrials, públiques i privades, de recerca bàsica i aplicada. En aquest període s'han consolidat també un conjunt de canvis cabdals en el context clàssic de la invenció i l'autoria, que guiava en part les decisions en l'àmbit de la propietat intel·lectual. Concretament, un 'acte' d'invenció i un 'autor' creatiu resulten ja inespecificables, quan hi ha implicats equips de científics, sovint pertanyents a diverses disciplines i no poques vegades enquadrats en institucions diferents que poden incloure universitats públiques i privades, institucions governamentals i organitzacions industrials. Per acabar-ho d'adobar, les fonts de materials biològics o els seus representants poden reclamar també drets en els productes de recerca o en l'ús d'aquests productes, com, en efecte, ha ocorregut ja en l'àmbit sanitari, on, en diversos casos, grups de pacients o de professionals sanitaris han pogut plantejar les seves exigències relatives a l'ús i el profit que es fa de fons, materials orgànics o recerques comprometenent la seva participació.

Totes aquestes transformacions han d'impulsar canvis paral·lels en el marc conceptual de la discussió sobre la propietat intel·lectual. L'autor estima que aquests canvis podrien esdevenir-se transitant des de la perspectiva econòmica de consideració de la propietat intel·lectual a una *perspectiva basada en drets* («*a rights-based perspective*»). Des del punt de vista legal, la propietat no es contempla, efectivament, com a mera possessió per algú d'una entitat única, sinó més aviat com un objecte que irradia un feix de drets i deures tant per al propietari com per als usuaris reals i potencials, en una densa malla de relacions socials, econòmiques, polítiques i ètiques. Ara bé, aquest és també el cas molt especialment pel que fa a la propietat intel·lectual en la biotecnologia. Així, des del punt de vista de la teoria econòmica clàssica pot reputar-se adequat que una companyia patenti una nova varietat de planta genèticament manipulada, en nom de la seva novetat i utilitat, o que assagi de controlar la seva propagació no autoritzada en el mercat mitjançant la modificació genètica de les llavors perquè siguin estèrils; amb tot, des d'un punt de vista legal més ampli és clar que la llicitud d'aquestes pràctiques resulta molt dubto-

sa: per l'apropiació, en el primer cas, del valor de la varietat original de la planta, a més del de l'increment del valor generat tecnològicament, i per la vulneració, en el segon cas, del dret tradicional, conformat per molts segles de pràctica en l'agricultura de subsistència, a conrear la producció de la temporada següent a partir de les llavors que s'obtenen de la collita.

Només una 'perspectiva de drets' que resituï la propietat intel·lectual en la seva trama de relacions i pràctiques socials pot abordar el camp emergent de qüestions lligades a la propietat intel·lectual, en particular en la biologia, conclou Hilgartner. Altrament, els conflictes, la inquietud i la insatisfacció que rodegen actualment la temàtica de les patents sobre productes biotecnològics –drets sobre organismes dissenyats genèticament, transgènics, seqüències genètiques i, fins i tot, procediments i mètodes– amenaça de créixer de manera intolerable.

L'actual fusió dels aspectes científics i tecnològics, en virtut de la qual la recerca científica més bàsica depèn dels mitjans tecnològics al seu abast; el procés d'integració interdisciplinària entre les diverses branques de la biologia i amb camps de coneixement tradicionalment allunyats; les tensions greus i persistents entre la comercialització de les ciències de la vida i la concepció 'il·lustrada' de la ciència com una forma de coneixement públic, obert a la crítica i disponible al conjunt de la societat ...- és fàcil d'entendre el neguit que recorre l'espina dorsal d'un segment fonamental de la ciència contemporània davant dels trets i tendències nous i sovint perturbadors en el seu context professional, social i polític (posats de relleu per Olson, Hilgartner, Kafatos, Rose, etc.), i que porten a assenyalar *la necessitat d'un nou 'contracte' entre ciència i societat*.

Resulta, tanmateix, que la 'socialització' científica, els hàbits de pensament i les creences tradicionals estan cridades a resistir tossudament a les dues ribes, societat i ciència. L'article de L. Wolpert es presenta gairebé com un exabrupte en aquest sentit<sup>24</sup>. Al científic, ens diu, aliè a l'àmbit de les relacions entre ciència i política, a l'àmbit de les aplicacions tecnològiques dels coneixements que ell descobreix i fins i tot a les qüestions ètiques que la seva tasca pot suscitar, excepció feta d'aquelles que tindrien a veure amb els subjectes experimentals humans o animals de la recerca, correspon consagrar-se al seu deure de produir nous coneixements fiables i *value-free* sobre *com és* la naturalesa. Certament, la posició del científic que té accés a determinats coneixements especialitzats difícilment assequibles al públic, comporta algunes obligacions socials, com és ara assabentar la societat, fins on pugui, de les implicacions socials del seu treball, de les aplicacions tecnològiques que se'n deriven i de la seva fiabilitat. Això és tot. Més enllà, no té altra responsabilitat que aquella que li pertoca com a ciutadà. Un exemple pregnant és el de la construcció de la bomba atòmica. Havent informat al govern de les implicacions de la teoria atòmica, els científics van complir el seu deure: la

24. Lewis WOLPERT, «Is Science Dangerous?», p. 969-972 del volum citat del JMB.



decisió de construir-la i usar-la era política i no científica. Quan aquesta decisió es prengué, segueix Wolpert, els científics van actuar com a ciutadans mobilitzats en una guerra; en realitat, comenta, el refús a participar en la posada en marxa del projecte Manhattan podria haver conduït al resultat indesitjable de perdre la guerra!<sup>25</sup>

La idea que la ciència entranya perills és absurda –en tot cas, té només la utilitat d'un mecanisme disparador de la fantasia dels escriptors de faules de ciència-ficció, prossegueix l'autor. En la pràctica, així ho creu, es fa extremadament difícil trobar algun cas d'abús o d'immoralitat en el capteniment dels científics (essent el moviment eugenèsic un dels rars casos). I és en el pla teòric que això troba explicació. Perquè la distinció entre ciència (coneixement) i tecnologia (aplicació) té rang fonamental. El món és com és, i la ciència es limita a descriure'l tal com és. Diferent d'aquesta comprensió del funcionament del món que aporta la ciència, és la tecnologia, un saber fer sense comprendre que resulta en objectes d'ús i que esdevé l'àmbit potencial on esclaten els dilemes i els problemes ètics. Perquè, en primer lloc, de la descripció neutral i objectiva 'x té la propietat a' no pot derivar o no ha de derivar cap discussió moral o política, per socialment sensitiva que pugui resultar aquesta descripció. I perquè, a més a més, en el procés que condueix a aquella descripció és molt difícil, per no dir impossible, predir les conseqüències socials i tecnològiques que se'n segueixen o se'n poden arribar a extreure. Per tot això, Wolpert, que sembla dirigir-se en particular a les tesis abans examinades de Callahan, considera «èticament inacceptable i poc pràctic censurar cap aspecte en l'intent de comprendre la naturalesa del nostre món»<sup>26</sup>.

Però, també descendint a l'arena més problemàtica de les aplicacions possibles del coneixement, el judici de Wolpert es mostra sever i bel·ligerant. La idea que les innovacions científiques i tècniques recents alteren els codis morals i socials actuals pot servir per a donar momentàniament rellevància a aquest ram insignificant des del punt de vista del progrés del coneixement i de la tècnica que és els dels bioètics, anomenats aquí 'biomoralistes' (*bio-moralists*). És en l'interès d'aquests *outsiders* (i en l'interès dels *media*) que es descobreixen problemes i dificultats de naturalesa ètica, quan no directament horrors morals, en els avenços de la genètica i de les ciències biomèdiques. L'autor es confessa, per contra, incapaç de localitzar un sol nou tema ètic important en el cor d'ansietats i temors que han desvetllat els experiments i els èxits en clonació, biotecnologia o reproducció assistida. El clonatge humà reproductiu resulta encara inacceptable, atesos els riscos d'anormalitat en els fetus; però, descomptats aquests problemes, no presenta més dificultats ni qües-

25. «The decision to build the bomb was taken by politicians, not scientists, and it was an enormous engineering enterprise. Had they decided not to participate in building an atomic weapon, that could have lead to losing the war. Should scientists on their own ever be entitled to make such decisions?» L. WOLPERT, lloc citat, p. 969.

26. Lloc citat, p. 971.

tions diferents que les que apareixen ja en determinats casos de reproducció assistida (això és, les possibles seqüeles psicològiques dels infants en circumstàncies de maternitat de lloguer o de fecundació amb esperma anònim). Similarment, les tècniques de fertilització *in vitro* són un procediment acceptat socialment sense massa escarafalls: doncs bé, els suposats problemes ètics que planteja la clonació terapèutica resulten ser idèntics als suscitats per aquella tècnica feliçment usada per resoldre problemes de fertilitat a les parelles. Els problemes que plantegen els productes i organismes transgènics poden ser resolts per les oportunes agències reguladores, exactament com ja s'esdevé amb la resta d'aliments i medicaments. Els nous tractament mèdics, que requereixen grans recursos, no podran, clarament, ser a l'abast de tothom, però les causes, les conseqüències i les solucions de tot això són d'índole econòmica i política.

Queden així clarament exposades i confrontades, una vegada més, en el volum que ressenyem, la diversitat de postures existents en la biologia actual. La de Wolpert és, abstraient d'altres aspectes, una crida més que eloqüent, indignada, a recuperar l'*ethos* científic tradicional: una certa concepció positivista de l'empresa científica i una certa autocomprensió complaent del propi fer científic. Aquesta mateixa 'ètica científica' és abordada en el volum que considerem per P. Rabinow a partir de les reflexions relatives a la ciència i la seva vocació de dos gegants que se situen a mig camí entre les ciències i les humanitats: S. Freud i M. Weber<sup>27</sup>. No és casual, a més a més, pensa l'autor, que aquestes sòbries expressions sobre les il·lusions que la humanitat il·lustrada ha posat en l'aventura de la *Wissenschaft* s'esdevinguin en el període d'entreguerres, críticament marcat pels fenòmens històrics de l'ascens dels feixismes i de la revolució bolxevic. Sigui com sigui, el que motiva Rabinow a retornar sobre aquests aspectes de l'obra de Freud i Weber és el diagnòstic que ja hem vist explorat en altres contribucions des de diversos punts de vista, i que Wolpert sembla refusar o almenys ignorar: els canvis radicals que les metes i mitjans de l'empresa i el caràcter capitalista impliquen per a l'estructura de la ciència.

S. Freud ha explicat el camí de la ciència com un procés certament d'avenç cognoscitiu i tècnic, però alhora, precisament pels resultats a què condueix, com un desemascarament del narcisisme universal del gènere humà. La cosmologia científica, la biologia darwinista i la ciència de la psicoanàlisi han anat progressivament destruint les il·lusions mitològiques: la megalomania de la humanitat de ser el centre de l'univers, d'ocupar una posició especial elevada per damunt de l'orgànic en el regne de la naturalesa o de tenir el domini racional sobre la seva ment i les seves accions. Freud ha de ser entès aquí com un *Aufklärer*, fermament compromès amb l'avenç del saber i l'aproximació a la veritat, i con-

27. Paul RABINOW, «Life Sciences: Discontents and Consolations», p. 947-955 del volum citat del JMB.

vençut que els revessos científics a l'orgull de l'home, acaben imposant-se, malgrat tota la resistència inicial amb què topen, forçant l'home a resignar-se i mirar de resituar la seva posició en el cosmos<sup>28</sup>.

La ruta de la ciència és, en conseqüència, la del desencís. Al final del camí fins aquí recorregut, adverteix Freud, que és el d'un gran control sobre les forces de la naturalesa, ens esperen la inquietud i les angioixes que suscita la factibilitat d'una anihilació absoluta. La solució passaria per la capacitat de dominar els instints inherents a la humanitat d'agressió i autodestrucció –però el diagnòstic no pot ser més ombrívol, quan es parteix, com fa Freud, del convenciment que els judicis de valor dels homes procedeixen directament del seu desig de felicitat, que, per tant, resulten de l'intent de recolzar les seves il·lusions en arguments.

Una anàlisi del conegut i polèmic escrit de M. Weber, *Wissenschaft als Beruf*, de 1917, serveix a Rabinow per seguir revisant la qüestió de l'ètica científica. En la primera part d'aquesta lliçó, sobre les 'condicions materials de la ciència', Weber anunciava ja la fi de la vella universitat humanística amb la formació de grans institucions de medicina i ciència natural, concebudes com a empreses capitalistes d'Estat, necessitades d'ingents fons per ser gestionades i tan 'estranyes' al treballador científic com ho és la fàbrica capitalista al treballador. Aquesta nova situació, naturalment, porta associats als seus avantatges també inconvenients, els quals Weber retrata amb agudesa en el predomini final de la mediocritat, com a conseqüència del paper jugat per factors com la marginació, la casualitat, l'arbitrarietat i les regles de la formació del consens en la vida acadèmica.

La descripció weberiana de la 'situació interna' continua amb la descripció de les condicions en què opera la ciència, que són les d'un grau extraordinari, creixent i irreversible d'especialització. La ciència s'acomiada així del saber, la ciència és *coneixement especialitzat*. Weber extreu conseqüències d'aquest fet –l'acceptació de la caducitat de qualsevol nova adquisició de coneixement, la necessitat de dedicació massiva per aconseguir minses aportacions–, abans de plantejar una de les qüestions més decisives del seu treball: quina és la contribució de la ciència en les seves condicions actuals a l'individu, la societat i la civilització? En la resposta a aquesta pregunta, Weber convergeix en certa manera amb Freud, en destacar que el procés de la ciència occidental, vist com a una intel·lectualització i racionalització progressiva, és un procés de desencís: un camí que no condueix al coneixement general o més precís de les condicions de vida, sinó merament al coneixement que aquesta vida depèn de forces materials que poden sotmetre's a càlcul –que sols els experts dominen– en lloc de respondre al joc de forces animades i misterioses. Per a la vida de la humanitat, aquest procés no va més enllà dels significats purament pràctics i tècnics.

28. L'autor es refereix, en particular, a l'obra de S. FREUD, *Civilization and its Discontents* de 1930.

La tercera part de l'escrit de Weber sobre el valor de la ciència, es vincula amb l'anterior i aclareix de manera fonamental el punt anterior del 'desencís'. La ciència consisteix a inventar conceptes i dur a terme experiments racionals. Més important, però, és encara reparar en allò en què la ciència no consisteix, a saber, una via per obtenir o clarificar el *significat* del món. La ciència, explica Weber, ensenya el que cal saber per dominar la vida en sentit tècnic –deixant completament de banda la qüestió de si aquesta tasca ens interessa moralment o espiritualment i si, en darrera instància, té cap sentit. Ni Freud ni Weber pensen, així doncs, que la ciència pugui conduir-nos a la felicitat, més aviat al contrari, però mentre el primer encara aspirava a aconseguir significats per aquest camí, aquest segon ens demana d'abandonar definitivament també aquesta esperança.

Les ciències de la vida han conegut, d'ençà dels dies que aquestes reflexions es feien públiques, nombroses revolucions. La intenció de P. Rabinow sembla ser de prevenir contra les falses expectatives que aquests avenços puguin aixecar. De les noves capacitats científiques i tècniques *per se* ha d'esperar-se que es modifiqui molta cosa en la nostra manera de viure i no-res en l'estructura de la nostra ignorància. Però queda clar aquí que, de la mateixa manera que Freud i Weber no buscaven ornar amb falses il·lusions el camí de la ciència cap al desencís, tampoc no proposaven abandonar ni renunciar-hi. El mateix conreu de la ciència podria arribar a concedir alguna mena de consol, per bé que, sobretot en l'opinió de Weber, molt indirecte, i això encara només a condició de mantenir una consciència prou clara, 'madura', del que aquest conreu és capaç –i és incapaç– d'assolir.

#### IV. LA FRACTURA ENTRE LES CIÈNCIES I LES HUMANITATS. EL LLOC DE LA FILOSOFIA

Un dels *leit-motivs* recurrents el volum és *la separació entre la cultura científica i la cultura humanista*. La contribució de J. Burley A. Colman abans examinada, referida a la ciència i a l'ètica del clonatge, comença justament amb unes reflexions al fil de la idea àmpliament consolidada d'aquesta separació, a la qual s'han referit també els articles de Jasanoff i Rabinow. La referència bibliogràfica clau és un llibre en certa manera clàssic, *The Two Cultures and the Scientific Revolution* de C.P. Snow. La seva tesi central pot resumir-se en la idea que la divergència dels fonaments i mètodes de coneixement desemboca en la impossibilitat de comunicació entre científics i humanistes. Burley i Colman precisen oportunament que els supòsits en què descansava aquesta tesi eren tan afalagadors per a la 'cultura' científica com denigrants per a la humanista. A la ciència corresponia situar-se no sols en un ordre diferent sinó *superior* d'argumentació, des del qual s'entenia llavors el seu dret a exercir un 'paper normatiu' en les qüestions de valors suscidades en el camí

del progrés científic. Els autors citats subratllen com, en el fons, la lamentació de Snow no es referia pròpiament a l'abisme que separa científics i humanistes, sinó a la incapacitat dels últims, lliurats al seu peculiar lleure intel·lectual, per seguir i entendre l'avenç científic<sup>29</sup>.

Amb les matisacions oportunes, és difícil negar que la tesi de la divisió de cultures segueixi avui vigent. Si més no, determinats continguts d'entre els ressenyats en aquest comentari semblen corroborar-ho: en particular, per començar, la possibilitat d'*una autocomprensió de la ciència impermeable als resultats de l'anàlisi històrica, sociològica i epistemològica*. Certament, el 'lirisme' de les idees d'H. Markl o l'agressivitat de les invectives de L. Wolpert no resisteixen una contrastació amb la descripció de les realitats de la biologia contemporània, recollides en aquest volum des de diverses perspectives per Kafatos, Rose, Callahan, Olson i altres. Més encara, remetent a una ideologia científicista tan cànida com incauta, la qual cosa resulta solament explicable per una significativa incultura humanística, incultura la qual, és cert, no constitueix en l'actualitat un motiu de retret en la cultura científica. I això ens porta al cor de la qüestió discutida. Perquè si, com sovint es diu, de manera indubtablement assenyada, els humanistes necessiten més *instrucció científica*, no és menys cert que subsisteix una 'mistificació' o almenys una 'mitificació' del coneixement científic que podria tenir un eficaç antídoto en l'*educació humanística*.

B. Müller-Hill, un geneticista dedicat al comportament humà, posa sobre la taula la qüestió del *determinisme*<sup>30</sup>. La seva perspectiva resulta aquí especialment rellevant perquè la seva conclusió parla dels límits i, precisament a causa d'aquests límits, també de la importància dels valors representats per la cultura humanística.

Quan, a conseqüència d'una concepció determinista sobre la naturalesa humana, la ciència s'ha *cregut* capaç d'optimitzar la societat humana, explica Müller-Hill, no ha estat possible frenar les pràctiques eugenèsiques sota d'una varietat de formes que van des de les polítiques d'esterilització (conegudes) als EEUU i Suècia fins a la política d'extermini massiu dels Nazis. L'autor assenyala com, a partir de la revolució genètica contemporània, han sorgit les pretensions més ridícules d'associar un o més gens científicament aïllats amb determinats trets fenotípics i de comportament. Gens per a l'esquizofrènia, l'homosexualitat o el quadre maníac depressiu entre la població Amish, han resultat tots una equivo-

29. El llibre de SNOW, *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, publicat l'any 1958, ha estat reeditat per Cambridge Univ. Press, l'any 1993. El punt de vista de l'autor fou matisat una anys després, en *The Two Cultures: A Second Look*, de 1963 (publicat també en la reedició de 1993). Una crítica de les tesis de Snow es troba en F. R. LEAVIS, «Two Cultures? The Significance of Lord Snow», en *Nor Shall My Sword: Discourses on Pluralism, Compassion and Social Hope*, New York, 1972. Recentment ha reprès la qüestió R. KIMBALL, «The 'Two Cultures' Today», a *The New Criterion*, vol. 12, 6, Febrer, 1994. Totes les referències es troben en Burley i Colman.

30. Benno MÜLLER-HILL, «Human Behavioural Genetics – Past and Future», p. 927-929 del volum citat del JMB.

cació. Tanmateix, això no ha aturat aquesta direcció de la recerca, la qual més aviat segueix perseverant en la recerca dels gens que determinarien el CI, l'alcoholisme, l'agressió criminal, etc.

La tesi de l'autor, tanmateix, sorprèn després d'aquest preludi, perquè exposa el convenciment que, tard o d'hora, la ciència demostrarà que tals gens o xarxes de gens determinants d'un tret comportamental existeixen. El camí per demostrar-ho serà la predicció de fenotips d'un grup humà a partir de l'anàlisi del seu genotip comú. Arribats al gen, s'obre aleshores, en principi, la possibilitat d'arribar a la proteïna i, des d'aquesta, al fàrmac susceptible d'alterar les seves propietats d'aquesta en un determinada direcció.

Cap a on ens condueix la ciència per aquesta via?, es pregunta Müller-Hill. Es diria que, convençut de la feina que fa, aquest científic aspira a distingir el determinisme 'científic', que és la base sobre què treballa, del determinisme 'ideològic'. Termes com 'normal', 'malalt', 'sa', i fins conceptes com 'fenotip' o 'procés neuronal', es carreguen de significat ideològic, econòmic o moral, i és a partir d'aquesta càrrega ideològica que es dispara la mena de determinisme que fonamenta les eugenèsies, el racisme o les discriminacions... Tot i que la conclusió de l'article de Müller-Hill no resulta clara, la seva línia de pensament sembla ser que qualsevol fenomen presenta molts aspectes, no sols el biològic, i la reducció biològica presenta ja en aquest sentit immediat un biaix ideològic.

Sigui com sigui, doncs, si no hi ha cap valor que pugui oposar-se a les descobertes de la ciència, tampoc no hi ha cap ciència que pugui prescindir dels valors. En la contribució que acabem d'examinar surt a la llum el fenomen de la *ideologització de la ciència contemporània*, fenomen que ha de situar-se de manera primària en el marc dels efectes profunds de la fractura entre ciències i humanitats.

La instrucció científica de l'humanista i l'educació humanística del científic apareixen així com condicions necessàries per restablir la comunicació entre les dues cultures, els dos móns del saber. Per cert que el tractament dels problemes de comunicació en la secció tercera del volum, *Science (mis)communication* no resulta de massa ajuda en aquest cas. A més de l'article de L. Wolpert, ja examinat, Campbell refereix el seu examen a la comunicació intracientífica, mentre que V. Parry, que sí que toca la qüestió de la confiança i responsabilitat social del científic, redueix el tractament d'aquest tema a una qüestió d'habilitat comunicativa<sup>31</sup>. El públic, pensa Parry, no vol en general ser matat d'avorriment amb explicacions prolixes i el coneixement dels detalls de les recerques científiques, cosa que representa, en general, un signe de confiança: «ja hi ha qui s'ocupa d'aquests temes, i sembla que prou bé»!, pensaria el públic en tal cas. Solament quan es demanen explicacions, és que subjau la desconfiança. Aleshores és responsabilitat del científic, assolir espe-

31. P. CAMPBELL, «Electronic Futures in Scientific Communication and Outreach», p. 963-96 del volum citat del JMB, i Vivian Parry, «Scientists as Communicators: How to Win Friends and Influence People», en p. 973-978 del mateix volum.

cial claredat i empatia comunicativa. La ciència contemporània necessita urgentment comunicadors, diu Parry, la qual cosa significa, entre altres coses, també una certa gràcia expositiva, i una cara i una veu prou simpàtiques.

Potser sí. Però no volem posar fi a aquesta recensió crítica sense subratllar el major interès que presenta la qüestió de la comunicació entre dominis especialitzats del saber, ja que em penso que també per al públic és aquesta la mediació essencial –o ho hauria de ser en la situació ideal, i ara com ara força fantàsica, d'un públic il·lustrat o que cerca d'il·lustrar-se. La necessitat urgent d'una major i millor instrucció científica de l'humanista i d'una major i millor educació humanística del científic reclamaria llavors, segurament, intervencions decisives en els diferents nivells que van des de l'escala de formació més elemental a la més especialitzada. Malgrat tot, és possible –i obligat, fet i fet, des d'una perspectiva filosòfica– posar un gruixut interrogant a la tesi que el problema de la divisió entre cultures queda adequadament plantejat i exhaurit en la seva consideració com a *problema de comunicació*.

Perquè, a tot això, on hem de localitzar el lloc de la filosofia? Les metàfores de la divisió de cultures, de la separació de móns i llenguatges de les ciències i les humanitats, no resulten gens innocents en relació a aquesta pregunta. Per molt que es pretengui el contrari, *la filosofia no se sent ben representada en l'esquema de la divisió de cultures*, esquema que implica assumir la parcel·lació inapel·lable del saber i la situació de la reflexió filosòfica en un costat de la forquilla. Però acceptar aquesta situació equival a liquidar la seva aspiració reflexiva genuïna i en conseqüència, des del seu punt de vista, també a fer impossible la conciliació de les dues cultures<sup>32</sup>.

32. Aquest estudi s'ha enllestit el gener de 2004.